

Ortaöğretim Genel Müdürlüğü
Öğretim Programları ve Ders Kitapları
Daire Başkanlığı

Bireyin ve toplumun gereksinimleri, hayatın her alanında ortaya çıkan yenilikler ve gelişmelere bağlı olarak hızla değişmektedir. Bu durum, öğrenme ve öğretme sürecinin de ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden yapılandırılmasına yol açmaktadır. *Kavram Öğretimi Kitabı* öğrencilerin derslerde öğrendikleri kavramlara dair yanılgıları tespit edip gidermek, kavram karmaşalarının önüne geçmek ve kavrama dair bilgilerini pekiştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu kitapta öğrencilerin derslerde öğrendikleri kavramları konu içeriğine uygun olarak ele alan ve farklı seviyelerde hazırlanmış etkinlikler yer almaktadır. Etkinliklerin ilgi uyandıracak düzeyde ve dikkat çekici olmalarına özen gösterilmiştir. Bazı etkinliklerde ele alınan kavram günlük hayatla ilişkilendirilmiş yahut kültür, sanat, bilim ve teknolojinin söz konusu kavramla olan bağı ortaya konmuştur. Böylelikle öğrencilerin kavramı içselleştirip kavrama yönelik edindiği bilgilerin kalıcı olmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Kavram Öğretimi Kitabı'nda ele alınan kavrama dair bilgileri hatırlatmak ya da bilgi eksikliğini, karmaşayı veya yanılgıyı ortaya çıkarabilmek için kavram haritaları, bilgi haritaları, düşünce haritaları, kavram karikatürleri, kavram çözümleme tabloları ve kavramla bağdaşan, sezgi uyandıran, çağrışım kurulabilecek görsellere yer verilmiştir. Etkinliklerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı nitelikler taşımasına özen gösterilmiştir. Böylelikle öğrencilerin kavrama dair bilgilerini sorgulamaları, karşılaştırmaları, değerlendirmeleri ve neden sonuç ilişkisi kurarak kavramları özümsemeleri amaçlanmıştır. Hazırlanan etkinliklerde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak, kavramlar arasındaki ilişkileri somutlaştırmak ve derslerde öğrenilen kavramların hayatın farklı alanlarındaki kullanımlarını yansıtabilmek hedeflenmiştir.

Kavram Öğretimi Kitabı'ndaki etkinlikler öğrencilerin hatalarını görmelerine, eksik bilgilerini tamamlamalarına, öğrendiklerini pekiştirmelerine yardımcı olacaktır. Öğrendiklerini derslerinde ve günlük yaşamda kullanabilen öğrencilerin eğitim süreçlerinde ve meslek hayatlarındaki başarı düzeyi yükselecektir. *Kavram Öğretimi Kitabı*'nın öğrencilerimize faydalı olması dileğiyle...

KAVRAM ÖĞRETİMİ

ÇALIŞMA LİSTESİ

KAVRAM ÖĞRETİMİ

ÇALIŞMA LİSTESİ


"Çalışma Listesi" sayfasında etkinlik isimlerini tıklayarak etkinlik sayfasına, etkinlik sayfalarında "Ortaöğretim Genel Müdürlüğü" yazısını tıklayarak "Çalışma Listesi" sayfasına kolayca ulaşabilirsiniz.


Çalışma sonlarındaki karekodları okutarak etkinliklere ve cevap anahtarlarına online olarak ulaşabilirsiniz.


Sayfa numaraları yanındaki bu işaret etkinliğin arka sayfada devam ettiğini gösterir.


Çalışmanın uygulama süresini gösterir.

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.1. Atomun Kuantum Modeli > 1.1.1. Atomun Kuantum Modeli***
Kavram : *Orbital*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Tahmin Etme Becerisi*

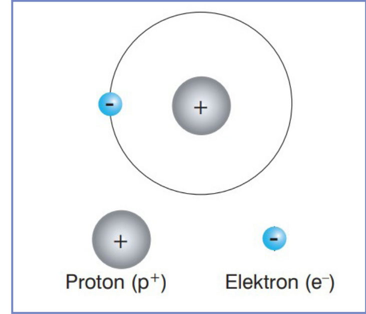
Çalışmanın Adı	**BULUT**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Orbital kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Atom modelleri ile ilgili verilen bilgilerden yararlanarak soruyu cevaplayınız.*

Bohr Atom Modeli


Görsel 1: Niels Henrik David Bohr (1885-1962)

Elektronlar, çekirdeğin etrafında "yörünge" denilen belirli enerji seviyelerinde dairesel bir yol izler.



Görsel 2: Bohr atom modeline göre hidrojen atomu

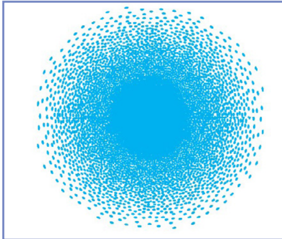
Modern Atom Teorisi


Görsel 3: Werner Heisenberg (1901-1976)

Elektronlar çok hızlı hareket eden taneciklerdir. Elektronların aynı anda hem hızı hem de konumu belirlenemez.

Çekirdeğin çevresinde elektronların bulunma olasılıklarının yüksek olduğu farklı şekilleri ve enerjileri olan bölgeler vardır.


Görsel 4: Ervin Scrödinger (1887-1961)


Görsel 5: Modern atom teorisine göre hidrojen atomunun bulut modeli

Modern atom teorisinde, Bohr atom modelinin aksine, elektronun izlediği yol tanımlanmaya çalışılmaz, sadece elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelerden söz edilir. Örneğin hidrojen atomunun bir elektronu için yük bulutu atom çekirdeğine yakın bölgede en yoğundur. Atom çekirdeğinden uzaklaştıkça bu yük yoğunluğu azalır.

1. Orbital kavramını tanımlayınız.

....
....
....





1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.1. Atomun Kuantum Modeli > 1.1.1. Atomun Kuantum Modeli***
Kavram : *Orbital*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BİR EVİN KATLARI**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Verilen örnekten yararlanarak orbital kavramı ile ilgili çıkarımda bulunabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.*

Yatılı okulda okuyan 11. sınıf öğrencisi Öykü, arkadaşlarıyla etüt sınıfında kimya yazılısına konu tekrarı yaparak hazırlanmaktadır. Konu anlatım sırası gelen Öykü, orbital kavramını arkadaşlarına açıklarken şöyle bir benzetme yapar:

Atomun çekirdeğinin etrafındaki enerji kabuklarını kaldığımız yurdun katlarına benzetelim. Bu katlarda, öğrencilerin kalması muhtemel ve farklı özelliklere sahip "s, p, d ve f" isimli ikişer kişilik odalar olduğunu varsayalım. Yurdun üst katlarına çıkıldıkça odaların büyüklükleri artmaktadır. Her katta bulunan "s" odası bir, ikinci kattan itibaren her katta bulunan "p" odası üç, üçüncü kattan itibaren her katta bulunan "d" odası beş, dördüncü ve beşinci katlarda aynı özellikteki "f" odası ise yedi tanedir.

Buna göre,

1. Evin dördüncü katında;

a) Kaç tür oda vardır?...

b) Bu katlarda kaç kişi konaklayabilir?...

2. Öykü'nün benzetmesinden faydalanarak orbital kavramının tanımı hakkındaki tahminlerinizi yazınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.1. Atomun Kuantum Modeli> 1.1.1. Atomun Kuantum Modeli***
Kavram : *Baş Kuantum Sayısı*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**APARTMAN SAKİNLERİ**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Baş kuantum sayısını açıklayabilme.*	

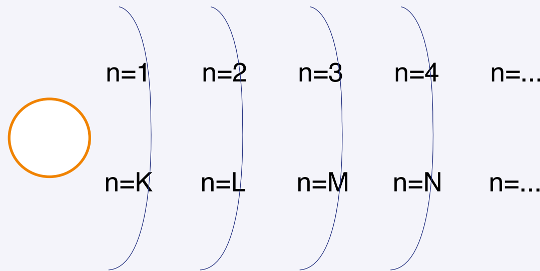
Yönerge: *Aşağıdaki metni okuduktan sonra soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Kimya apartmanı

Kimya apartmanı sakinleri uzun zamandır birlikte yaşamaktadır. Birbirleriyle oldukça uyumlu ve huzurlu bir ilişkileri bulunmaktadır. Apartmanın bodrum katını da ortak olarak kullanırlar. 1. katta emekli Kemal Beyler, 2. katta çocuklarıyla beraber Leman Hanımlar, 3. katta torunlarıyla Mustafa Beyler kalmaktadır. Üst katlar ise boştur. Apartman girişinde Leman Hanım ile karşılaşıp dertleşen Kemal Bey yıllar geçtikçe yaşlandıkları için üst katlarda yaşayacak enerjilerinin olmadığını ve 1. katta hayatlarının daha kolay olacağını dile getirir. Leman Hanım da üst katındaki Mustafa Bey'in torunlarının seslerini duydukça çok mutlu olduğunu söyler. Çocukların hareketliliğine ve enerjilerine hayranım keşke bizler de onlar gibi olabilsek, diyerek gülümser.

Modern atom modeline göre "n" ile gösterilen ve elektronun atom çekirdeğine olan ortalama uzaklığına bağlı olarak değişen kuantum sayısı baş (birincil) kuantum sayısıdır.





1. Kimya apartmanını bir atoma ve bodrum katını da atom çekirdeğine benzetirsek;

a) Apartman katları sizce atomda neye karşılık gelir?

....
....
....

b) Kat sakinlerinin isimleri ile atomdaki katmanlar arasında nasıl bir benzerlik vardır?

....
....
....

c) Kemal Bey'in "yıllar geçtikçe yaşlandıkları için üst katlarda yaşayacak enerjilerinin olmadığını ve 1. katta hayatlarının daha kolay olacağı" ifadesine göre baş kuantum sayısı arttıkça katmanların enerjisindeki değişimi yorumlayınız.

....
....
....



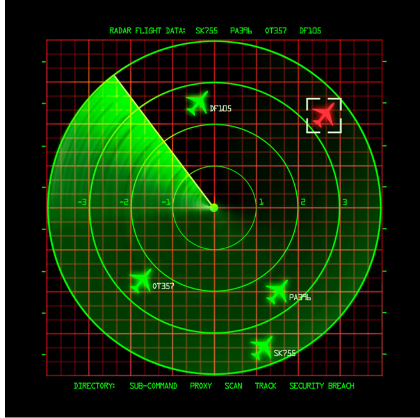
Hazırlayan: *Nevruze ERKAN ERKOÇ*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.1. Atomun Kuantum Modeli > 1.1.1. Atomun Kuantum Modeli***

Kavram : *Baş Kuantum Sayısı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ELEKTRONUM NEREDE?**	*15dk.*
Çalışmanın Amacı	*Baş kuantum sayısı ve özelliklerini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Hava savunma sistemi radarı ekranı

Cemil Bey ile Naci Bey çok yakın iki arkadaştır. Cemil Bey savunma sanayiinde uçak radarları, Naci Bey de kuantum fiziği üzerine çalışan bir mühendistir. Bir araya geldiklerinde kendi alanları ile ilgili paylaşımlarda bulunmakta ve fikir alışverişi yapmaktadırlar. Çok farklı işler yapıyor gibi görünseler de temelde benzer çalışmalar içindedirler. Cemil Bey makro dünyada, Naci Bey mikro dünyada çalışmalarını gerçekleştirmektedir.

Hava savunmasında kullanılan uçak radarları yaklaşmakta olan bir cismin menzilini, büyüklüğünü ve yüksekliğini en hassas şekilde hesaplayabilmelidir. Radarın ölçüm özelliğinin artması hedefin yeri ile ilgili net bilgi sahibi olunmasını sağlar. Cemil Bey'in görevi radarları geliştirmek ve radarların daha hassas çalışmasını sağlamaktır. Naci Bey ise elektronların atom çekirdeğine olan uzaklığını (baş kuantum sayısını), bulunduğu orbitalin şeklini, enerji düzeyini ve elektronun yönelimi gibi alanları inceleyerek elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgeyi belirlemeye çalışır. Elektronlar çekirdek etrafında belirli enerji seviyelerinde (n) bulunur. Elektronların bulunduğu her bir enerji seviyesine (kabuk) rakam (1, 2, 3…) ya da harf (K, L, M…) verilmektedir. Rakam ya da harf vermeye çekirdeğe en yakın yerden başlanır. Atom çekirdeğinden uzaklaştıkça elektronların enerji seviyesi artar.

1. Cemil Bey ile Naci Bey'in çalışmalarında kullandıkları bazı kavramlar birbirine benzemektedir.

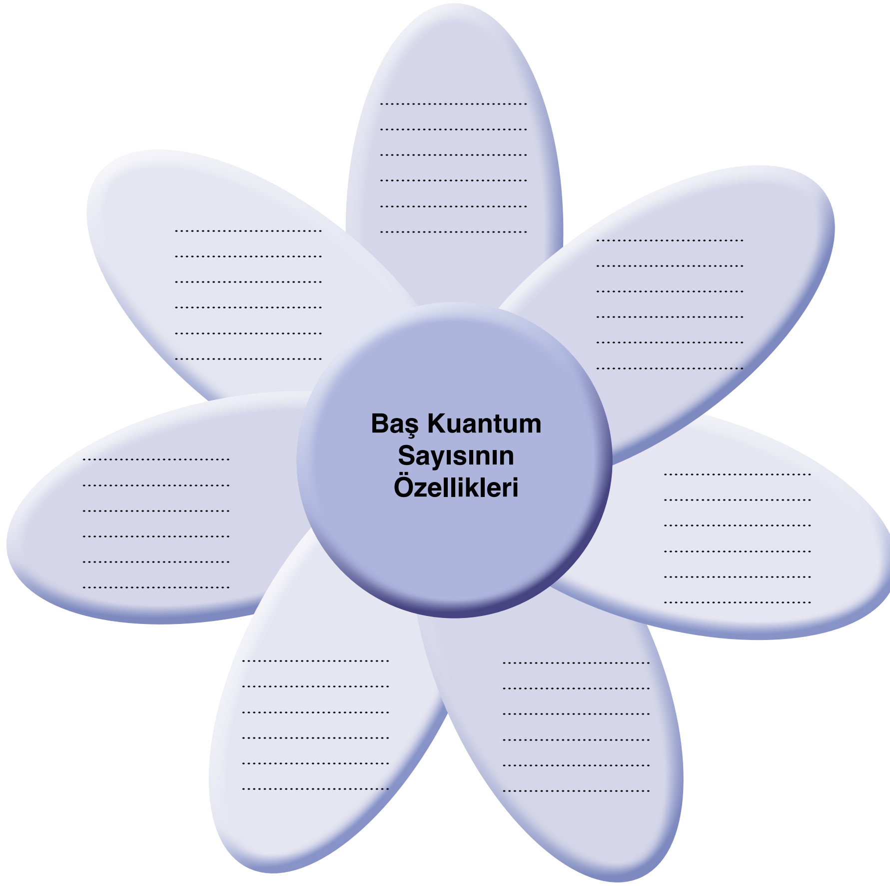
a) Bu kavramları metinden bularak tanımlayınız.

....
....
....
....
....

b) Bulunan kavramları karşılaştırarak kavramların ortak yönlerini yazınız.

....
....
....
....
....

2. Aşağıdaki kavram şemasında boş bırakılan yerleri baş kuantum sayısının özellikleri ile doldurunuz.



3. n=1, n=3 ve n=5 baş kuantum sayısına sahip elektronların

a) Atom çekirdeğine uzaklığını sıralayarak gerekçesi ile açıklayınız.

....
....
....
....
....

b) Sahip oldukları enerjileri açıklayınız.

....
....
....
....
....



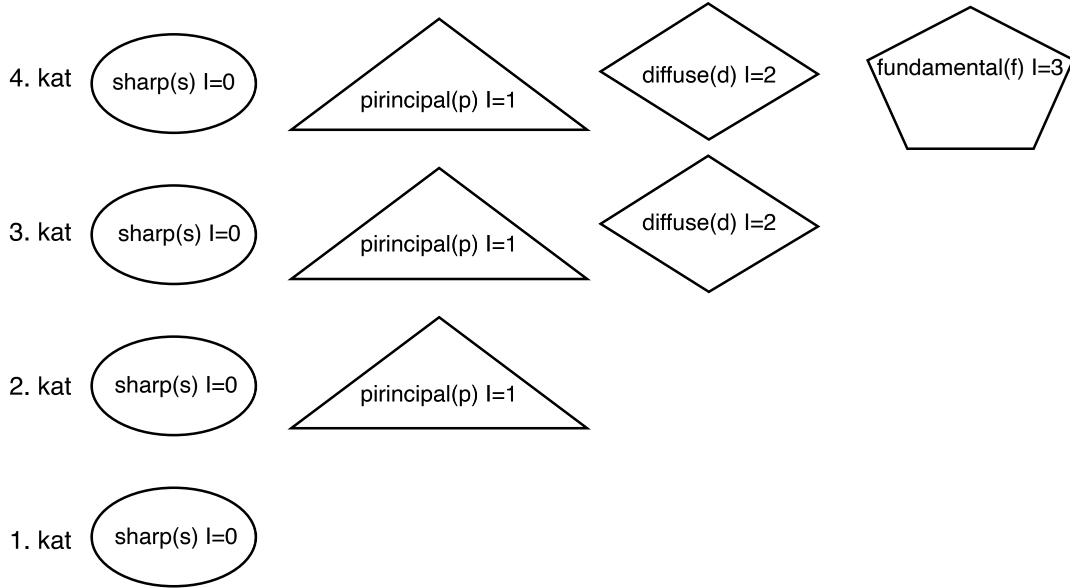
1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ> 1.1. Atomun Kuantum Modeli> 1.1.1. Atomun Kuantum Modeli***
Kavram : *Açısal Momentum Kuantum Sayısı*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Akıl Yürütme Becerisi*

Çalışmanın Adı	**FARKLI TARİFE**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Açısal momentum kuantum sayısı kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki görselleri ve metni inceleyerek soruları cevaplayınız.*

Bir otelin katlarına her gelir grubuna uygun odalar yapılacaktır. Bu otelin odalarını ayarlayacak bir personel, yapacağı çalışmaları şu şekilde not etmiştir:

- Bu odalar en ucuzdan en pahalıya göre sırasıyla sharp (s), principal (p), diffuse (d) ve fundamental (f) şeklinde isimlendirilecektir.
- Bu odalarda kalmak isteyen misafirlerin fiyat noktasında kafa karışıklığı yaşamaması için oda isimlerinin yanına l=0, l=1, l=2 ve l=3 şeklinde sırasıyla ucuzdan pahalıya doğru fiyat baremi yerleştirilecektir.
- s (l=0), p (l=1), d (l=2) ve f (l=3)
- Her katta odalara l=0'dan başlayıp kat numarasının 1 eksiğine kadar fiyat baremi yerleştirilecektir. Örneğin; 3. katta l=0, l=1 ve l=2 fiyat baremine sahip odalar olacaktır.
- Fiyat baremi faklı olan odaların şekilleri de farklı olacaktır.



Görsel 1: Yapılacak çalışmaları gösteren taslak

1. Bu otelde konaklayacak olsaydınız ve resepsiyonda sadece 2. kattaki odaların boş olduğu size söylenseydi bu odaların isimleri ve fiyat baremleri neler olurdu?

....

....

2. Oteldeki odaları orbitallere, otel katlarını atomdaki yörüngelere ve odaların fiyat baremlerini açısal momentum kuantum sayısına benzetirseniz atomun 4. yörüngesinde bulunan orbitallerin açısal momentum kuantum sayılarının neler olabileceğini yazınız.

....

....

....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.1. Atomun Kuantum Modeli > 1.1.1. Atomun Kuantum Modeli***
Kavram : *Açısal Momentum Kuantum Sayısı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ŞEHİR KURMA**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	*Açısal momentum kuantum sayısını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Ayşegül Öğretmen öğrencilerinin kuantum sayılarını anlamada zorlandığını ve konuya karşı ön yargılı davrandıklarını fark eder. Öğrencilerine bu konuyu daha zevkli anlatmak isteyen Ayşegül Öğretmen, “Gençler, bugün sizlere açısal momentum kuantum sayısını (ℓ) anlatacağım ancak öncesinde bilgisayarda oynanan bir şehir kurma oyunundan bahsetmek istiyorum.” der ve anlatmaya devam eder. “Bu oyunda 4 farklı mimaride ev bulunmaktadır. Seviyeler ilerledikçe kuracağınız evlerin çeşitleri de artmaktadır. Örneğin 1. seviyede sadece küçük kulübe evler inşa edebilirken ikinci seviyede küçük kulübe evin yanında müstakil geniş ev, üçüncü seviyede bunlara ek olarak bir apartman inşa edebilirsiniz. 4. seviyeye gelindiğinde ise son ev şekli olan rezidans da dâhil olmak üzere tüm ev modellerini inşa edebilirsiniz.” diyerek ev türlerine ait olan bir tabloyu tahtaya çizer.

Oyun Seviyeleri	Ev Türleri			
1. seviye	Küçük kulübe			
2. seviye	Küçük kulübe	Geniş müstakil ev		
3. seviye	Küçük kulübe	Geniş müstakil ev	Apartman	
4. seviye ve üstü	Küçük kulübe	Geniş müstakil ev	Apartman	Rezidans

Görsel 1: Şehir kurma oyunu

Ayşegül Öğretmen daha sonra konuşmasına devam ederek “Tıpkı bahsettiğim oyundaki gibi atomlarda bulunan elektronların evleri de orbitallerdir. Nasıl oyunda seviye atlandıkça yeni mimari özellikte evler ekleniyorsa atomda da temel enerji seviyesi arttıkça orbitallerin türleri artar. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ), orbitallerin türünü ve şeklini gösterir ve temel enerji seviyesine (n) bağlı olarak 0 dahil (n-1)’e kadar tüm tam sayı değerlerini alabilir. Örneğin n=2 için ℓ=0 ve ℓ=1 olabilir. Açısal momentum kuantum sayılarının temsil ettiği orbital türleri ise şu şekildedir:

ℓ=0 ise s orbitali, ℓ=1 ise p orbitali, ℓ=2 ise d orbitali, ℓ=3 ise f orbitalidir.“

1. Bilgisayar oyunundaki seviyeleri atomun temel enerji seviyesi, evleri ise orbital türü olarak düşünüp enerji seviyelerine karşılık orbital türlerini oluşturan bir tablo hazırlayınız.

2. n=3 seviyesinde en fazla kaç tür orbital bulunabilir? Açıklayınız.

....

....

....



1. ÜNİTE	***: MODERN ATOM TEORİSİ > 1.1. Atomun Kuantum Modeli>1.1.1. Atomun Kuantum Modeli***
Kavram	*: Manyetik Kuantum Sayısı*
Genel Beceriler	*: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ELEKTRON NEREDE?**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Manyetik kuantum sayısı kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgi kutusundan ve metafordan yararlanarak tabloyu doldurunuz ve soruları cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

Kuantum sayıları orbitallerin ve orbitallerde yer alan elektronların belirlenmesinde kullanılır. Orbitalin şeklini ve bir enerji düzeyinde kaç tane alt enerji düzeyi olduğunu veren kuantum sayısına açısal momentum kuantum sayısı denir. ℓ ile gösterilir.

Orbitaller farklı şekillerde bulunur ve manyetik alanda s orbitali hariç çeşitli yönelişlere sahiptir. Alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu gösteren kuantum sayısına manyetik kuantum sayısı denir ve mℓ ile gösterilir. mℓ sıfır dâhil olmak üzere – ℓ ile + ℓ arasındaki bütün tam sayı değerlerini alabilir. Verilen ℓ değeri için mℓ=2ℓ+1 alt orbital sayısını verir.

S orbitali için mℓ=0

p orbitali için mℓ=-1, 0, +1

d orbitali için mℓ=-2, -1, 0, +1, +2

f orbitali için mℓ=-3,-2,-1,0,+1,+2,+3 olur.

Göl kenarında iki kişinin kalabileceği bungalov evlerden oluşan bir tatil köyü vardır. Göle en yakın sokakta, küre şeklinde bir tane ev vardır ve evin pencereleri olmadığından manzarası yoktur. Göle biraz daha uzak sokakta iki çeşit ev vardır. Bu sokakta bir tane küre şeklinde ev, üç tane de kelebek şeklinde ev vardır. Kelebek şeklindeki evlerden birisi göl manzaralı, bir tanesi orman manzaralı bir diğeri yol manzaralıdır. Gölden biraz daha uzak sokakta ise 3 çeşit ev vardır. Bir tane küre şeklinde penceresiz ev vardır. Üç tane kelebek şeklinde ev vardır. Bunlar göl, orman ve yol manzaralıdır. Üçüncü sokakta beş tane de çiçek şeklinde ev vardır. Çiçek şeklindeki evlerden birincisi göl ve orman manzaralı, ikincisi orman ve yol manzaralı, üçüncüsü yol ve orman manzaralı, dördüncüsü sadece göl manzaralı, beşincisi sadece orman manzaralıdır.



Görsel 1: Tatil köyü



1. Tatil köyü ve atomun kuantum modeli arasında ilişki kurarak tabloyu doldurunuz.

Tatil köyü modelinde	Atomda
Göl	
Gölün etrafındaki sokaklar	
Küre şeklinde ev	
Kelebek şeklinde ev	
Çiçek şeklinde ev	
Evlerin yönü	

2. Bir atomun 4. enerji seviyesinde manyetik kuantum sayısı $m_\ell=0$ olan kaç tane orbital vardır ve $m_\ell=0$ olan en fazla kaç tane elektron bulundurabilir?

....
....
....

3. n=3, $\ell=2$ orbitalinin manyetik kuantum sayısı kaç tanedir? Toplam kaç elektron bulundurabilir?

....
....
....



1. ÜNİTE **MODERN ATOM TEORİSİ > 1.1. Atomun Kuantum Modeli > 1.1.1. Atomun Kuantum Modeli**
Kavram : Manyetik Kuantum Sayısı
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**SİNEKLERİN LAMBADAKİ DANSLARI**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	*Manyetik kuantum sayısını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Yaz tatillerinde gidilen çadır kamplarında, yazlıklarda, evlerin balkonlarında akşam karanlığında yanan sokak lambalarının etrafında durmadan ve birbirlerini etkilemeden hızla dönen sinekler görülür.

Lambanın etrafındaki sinek sayısı zamanla artmaya başladığında sineklerin birbirleriyle etkileşimleri ve hareketleri daha karmaşık bir hâle gelmeye başlar.

Kimya dersinde öğretmenin Modern Atom Teorisi ünitesinde anlattığı manyetik kuantum sayısı konusunu düşününce akla lambanın etrafında dans eden sinekler gelir. Neden mi?

Atomlarda çekirdeğin çekim kuvvetinin etkisinde olarak çok hızlı hareket eden elektronların sayısı arttıkça birbirleriyle etkileşimleri sonucu oluşan manyetik alan nedeniyle elektronların bulunduğu orbitallerin sayısı ve uzaydaki yönelimleri farklılık gösterir.

Orbitaller farklı şekillerde bulunur ve manyetik alanda s orbitali hariç çeşitli yönelişlere sahiptir. Manyetik alana dik olan ve etkilenmeyen orbitallerin şekilleri küresel iken manyetik alandan etkilenen orbitallerin uzayda yönelimleri farklılık gösterir.

Alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu gösteren kuantum sayısına **manyetik kuantum sayısı** denir ve m_ℓ ile gösterilir. m_ℓ sıfır dâhil olmak üzere $-\ell$ ile $+\ell$ arasındaki bütün tam sayı değerlerini alabilir.

Her ℓ değeri için $m_\ell = 2\ell + 1$ alt orbital sayısını verir.

Manyetik Kuantum Sayısı ve Orbital Türü

Orbital türü	ℓ	m_ℓ $(-\ell, 0, +\ell)$
s	0	0
p	1	-1, 0, +1
d	2	-2, -1, 0, +1, +2
f	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3



1. Atomdaki bir elektron aşağıda verilen kuantum sayılarından hangilerine sahip olamaz. Açıklayınız.

a) n:2, ℓ:1, m_ℓ; -1
b) n:3, ℓ:2, m_ℓ;+2
c) n:2, ℓ:1, m_ℓ;+2
ç) n:4 ℓ:2, m_ℓ ;+3
d) n:1, ℓ:0, m_ℓ; -1

2. Temel hâldeki bir atomda baş kuantum sayısı (n) 3 olan bir kabukta manyetik kuantum sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) +3 B) -2 C) +1 D) -1 E) 0

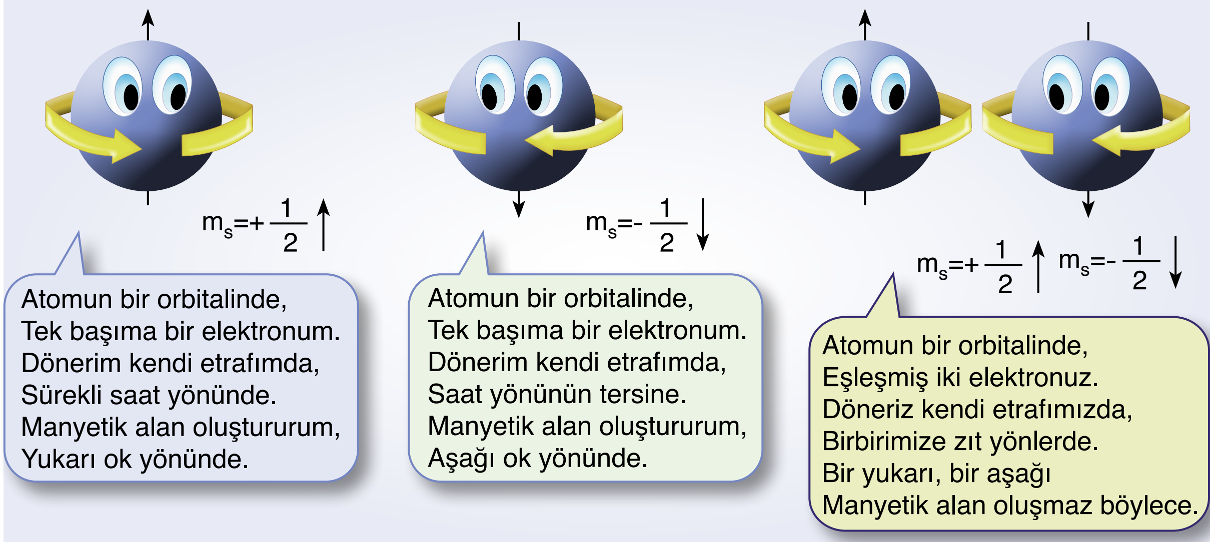


Hazırlayan: *Harun BACANLI*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.1. Atomun Kuantum Modeli > 1.1.1. Atomun Kuantum Modeli***
Kavram : *Spin Kuantum Sayısı*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**DÜNYA GİBİ ETRAFIMDA DÖNÜYORUM**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Spin kuantum sayısı kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Spin kuantum sayısı ile ilgili verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



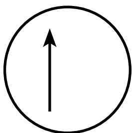
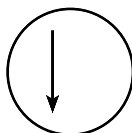
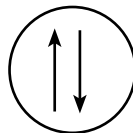
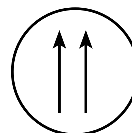
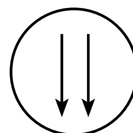
Görsel 1: Elektronların dönme (spin) yönleri

Elektronları inceleyen bilim insanları elektronların birer mıknatıs gibi manyetik alan oluşturduklarını fark etmişlerdir. Manyetik alan oluşturması için de elektronun Dünya gibi kendi ekseni etrafında döndüğü düşünülür. Elektronların saat yönünde +1/2, saat yönünün tersine -1/2 spinle döndüğü kabul edilir. Elektronlar için spin (dönme) kuantum sayısı (m_s), +1/2 ile -1/2 değerlerini alabilen dördüncü bir kuantum sayısı olarak tanımlanmıştır. Elektron, spini nedeniyle bir manyetik alan oluşturur. Spinleri birbirine zıt elektronlardan oluşan elektron çifti (eşleşmiş iki elektron) bir manyetik alan oluşturmaz.

1. Bir orbitalde bulunan bir elektron için spin kuantum sayısı ne olabilir?

....
....
....
....

2. Bir orbital, küre şeklinde gösterilirse ve orbitaldeki her bir elektron da dönüş yönüne göre yukarı veya aşağı ok şeklinde çizilirse aşağıdaki görsellerden hangileri doğru, hangileri yanlış olur? Altlarına belirtiniz.

I .... II .... III .... IV .... V ....



Hazırlayan: *Serap YOLDAŞ*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.1. Atomun Kuantum Modeli > 1.1.1. Atomun Kuantum Modeli***
Kavram : *Spin kuantum sayısı*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**SPİN KUANTUM SAYISI**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Spin kuantum sayısı kavramının tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki görselde spin kuantum sayısı kavramının akla getirdiği anahtar kelimeler verilmiştir. Görseli inceleyerek soruları cevaplayınız.*

Spin kuantum sayısı

- Dönme hareketi
- Saat yönünde +1/2
- Elektron
- Saatin ters yönü -1/2
- m_s
- Orbital
- Dört kuantum sayısı aynı olamaz
- İki spin
- Eksen
- Her orbitalde en fazla iki elektron

1. Anahtar kelimeleri kullanarak spin kuantum sayısının tanımını yapınız.

....

....

2. Baş kuantum sayısı 3 ve manyetik kuantum sayısı m_ℓ =0‘da kaç tane elektron m_s =+1/2 değerini alabilir?

....

....



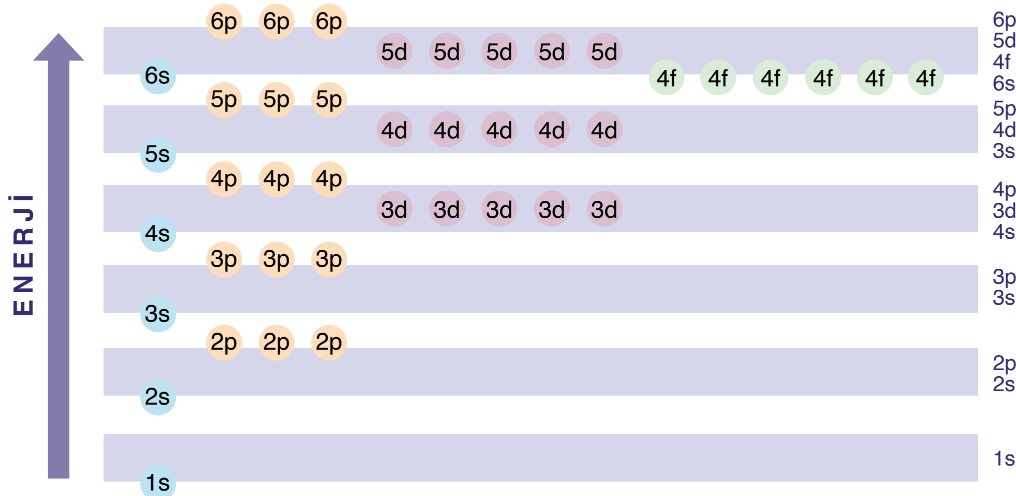
Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***
Kavram : *Aufbau Prensibi*
Genel Beceriler : *Çıkarım Yapma Becerisi*
Alan Becerileri : *Akıl Yürütme Becerisi*

Çalışmanın Adı	**YERİMİ NASIL BULACAĞIM?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Bir atomun elektron dağılımı yapılırken uyulması gereken kuralları açıklayabilme.*	

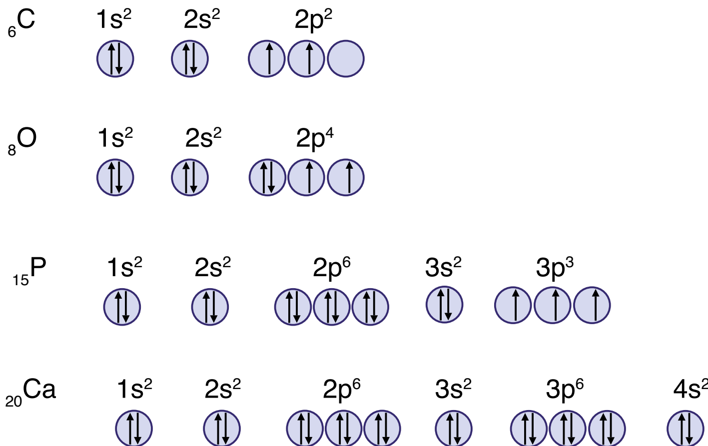
Yönerge: *Aşağıdaki metin, görsel ve elektron dağılımlarını inceleyiniz. "Birlikte keşfedelim", "Açıklayalım", "Derinleştirelim" ve "Değerlendirelim" bölümlerini yapınız.*

Almancada "Aufbau" kelimesi kurma, inşa ve düzenleme anlamlarına gelir. Bir deney yapılırken kurallara dikkat edilerek belirli bir sıralama takip edilir. Örneğin kullanılacak olan kimyasalların türlerine göre gerekli güvenlik önlemleri alınmalı, tüm malzemeler temizlenmelidir. Deney yapma ardışıklık gerektiren bir uygulamadır. Sıralama önemlidir. Deneyin bir aşaması tamamlanmadan diğer aşamaya geçilemez. Benzer şekilde bir atomun elektron dizilimi yapılırken belirli kurallara uygun bir sıralama izlenilir.



Görsel 1: Orbitallerin Enerji Düzeyleri

Aşağıda bazı elementlerin elektron dizilimleri ve orbital şemaları verilmiştir.



Orbitaller ◯, elektronlar ↑ ile temsil edilmektedir.

Birlikte keşfedelim

1. Elektron dağılımı ve orbital şemaları verilen elementler için;

a) Görseldeki orbitallerin enerjileri ile atomların elektron dizilimindeki sıraları arasında nasıl bir ilişki vardır?

b) Bir orbitalde en fazla kaç tane elektron bulunabilir?

c) Tam dolu orbitallerdeki elektronların yönleri için ne söylenebilir?

ç) Eş enerjili orbitallere elektronlar hangi sıralamaya göre dizilmiştir?

Açıklayalım

2. İlk soruda verdiğiniz cevapları dikkate alarak elektron dizilim kurallarını listeleyiniz.

Derinleştirelim

Aufbau Prensibi'nin bazı istisnaları da vardır. Örneğin $_{29}$Cu atomunun Aufbau Prensibi'ne göre diziliminin,


$_{29}$Cu: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^9$

şeklinde olması beklenir. Ancak deneysel sonuçlara göre dizilimin bu şekilde olmadığı görülür.

Eş enerjili d ve f orbitallerinin tam ya da yarı dolu olması atomun kararlı olmasını sağlar. Atom kararlı olmak istediği için 4s orbitalindeki bir elektronunu 3d orbitaline taşır. Dizilimin doğru şekli,


$_{29}$Cu: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^1$ $3d^{10}$'dur.

Değerlendirelim

3. Aşağıdaki atomların elektron dizilimlerini yazarak orbital şemalarını gösteriniz.

$_{13}$Al:

$_{16}$S:

$_{9}$F:

$_{22}$Ti:

$_{24}$Cr:



Hazırlayan: *Nevruze ERKAN ERKOÇ*



1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***
Kavram : *Aufbau Prensibi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ORBİTALLERDEKİ ELEKTRONLAR**	*30 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Aufbau Prensibi'ni açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

XIX. yüzyılın başında 1. Dünya Savaşı sırasında gerekli bilimsel toplantılar yapılamadığı için bilim insanları birbirlerinden habersiz çalışmalar yaparlar. David, İsviçre Alpleri'nde yaşayan bir bilim insanıdır. Yeni kabul görmüş modern atom teorisi üzerinde uğraşmakta ve elektronların yerleşim düzenine ait kuralı bulmaya çalışmaktadır. Bir gün, bu konuda yazılan kitaplardan birini okurken şömine karşısında uyuyakalır. Rüyasında elektronların bir merdiven gibi sırayla dizildiklerini ve kendisine gülümseyerek baktıklarını görür. Her bir elektron farklı renkteki enerji seviyesinde ve kendi içinde ayrılan (s, p, d, f) orbitallerde bulunmaktadır. Elektronlar konuşmaya başlar.

s orbitali elektronu: Bizim nasıl dizildiğimizi merak ettiğini biliyoruz. Bizim bu dizilimimizi sadece sen değil başkaları da merak ediyor. Bununla ilgili çalışmalar yapanlardan bazıları dizilme kuralımıza Aufbau Prensibi diyorlar. Bu prensip içinde bizim Kletchkowski-Madelung (Kleçkovski-Madelung) kuralına göre yerleştiğimizi söylüyorlar.

p orbitali elektronu: Biz belirli enerji seviyelerinde bulunuruz. Bu enerji seviyelerine kabuk adı verilir. Kabukların içinde alt enerji seviyeleri vardır. Bunlar s, p, d, f orbitalleri olarak adlandırılır. Genelde s orbitali hariç gruplar hâlinde yaşarız (s= 1 orbital, p= 3 orbital, d= 5 orbital ve f=7 orbitaldir.). Biz orbitallere yerleşirken düşük enerjili orbitalden başlar, yüksek enerjili orbitale doğru yerleşiriz. Elektronlarımız eş enerjili orbitallere yerleşirken önce boş orbitallere aynı yönde olacak şekilde birer birer yerleşir. Daha sonra elektron sayımız zıt yönlü olacak şekilde ikiye tamamlanır. Orbital enerjilerimizin sıralaması, s oritalinin de söylediği gibi Kletchkowski-Madelung kuralına göre yapılmaktadır. Bu kurala göre;

- Orbitallerin enerjileri (n+ℓ) değerinin artmasıyla artar. ℓ değeri için tablodaki değerler kullanılır.

ℓ değeri			
s	p	d	f
0	1	2	3

- Orbitallerin (n+ℓ) değerleri aynı ise n değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha büyük olur.

Orbitaller	**1s <**	**2s <**	**2p <**	**3s <**	**3p <**	**4s <**	**3d <**	**4p <**	**5s <**	**4d <**	**5p**	**<.......**
n değeri	1	2	2	3	3	4	3	4	5	4	5	
ℓ değeri	0	0	1	0	1	0	2	1	0	2	1	
(n+ℓ) değeri	1	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	

s orbitali elektronu: Kafan mı karıştı? Şöyle anlatayım. Biz elektronlar n=2 kabuğuna yerleşmek için 2s ya da 2p orbitallerini kullanır ve yerleşirken de en düşük enerjili orbitali seçeriz. Onu doldurduktan sonra bir üst enerji seviyesine çıkarız.

2s için enerji seviyesi → 2+ 0=2'dir.

2p için enerji seviyesi → 2+1=3'tür.

Düşük enerji seviyesi 2s olduğu için önce ona yerleşip doldurduktan sonra 2p orbitaline geçeriz. Eğer eş enerji seviyesi varsa kabuk numarası düşük olanı tercih ederiz.

2p için → 2+1=3

3s için → 3+0=3

Yukarıdaki gibi bir durum oluşursa n=2 < n=3 olacağı için önce 2p orbitaline sırayla yerleşir ve onu doldururuz.

s orbitali elektronunun anlattıklarından sonra David heyecanla uyanır. Uyanır uyanmaz rüyasında gördüklerini not etmeye başlar.

1. Aufbau Prensibi'ni açıklayınız.

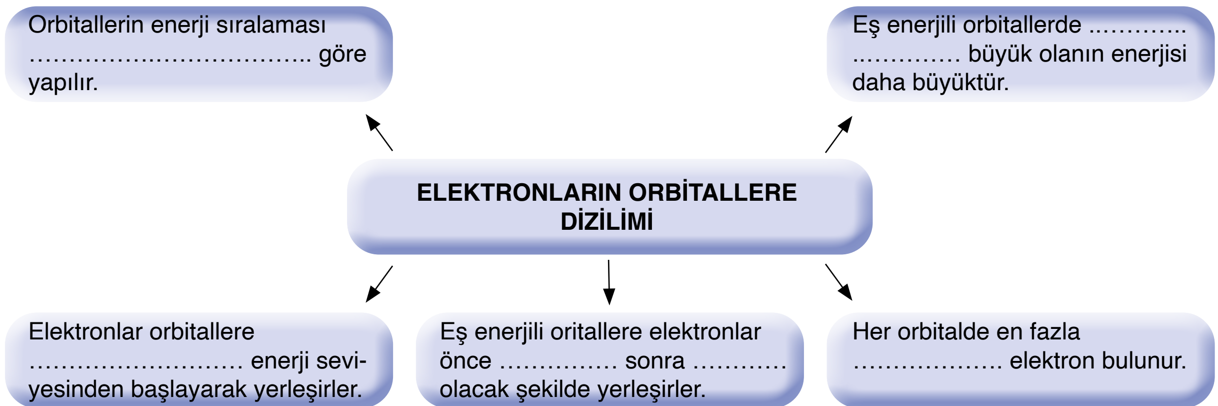
....
....
....
....
....

2. Aşağıdaki tabloda verilen boş orbitallerden birine yerleştirilmek istenen bir elektron ilk önce hangi orbitale yerleştirilebilir? Nedenini açıklayınız.

Kabuk	Orbital		
4	4s		
3	3s ↑↓	3p ↓↑ ↓↑ ↓↑	3d
2	2s ↑↓	2p ↑↓ ↓↑ ↑↓	
1	1s ↑↓		

....
....
....
....

3. Elektronlarla ilgili verilen kavram şemasındaki boşlukları doldurunuz.







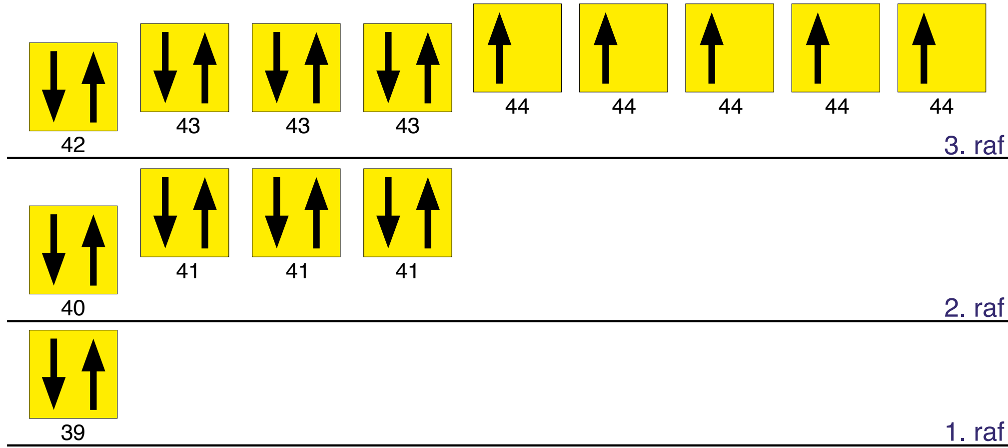
*1. ÜNİTE : **MODERN ATOM TEORİSİ> 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri> 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***
Kavram : Hund Kuralı
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Akıl Yürütme Becerisi

Çalışmanın Adı	**KUT(U)LU OLSUN**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hund Kuralı'nı açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Bir ayakkabı fuarında sergilenen ayakkabılar, fuar bitiminde kutulanarak araçlara yüklenecektir. Araçlarda kutular için oluşturulmuş raflardan 1. rafa 39 numara ayakkabılar, 2. rafa 40 ve 41 numara ayakkabılar, 3. rafa ise 42, 43 ve 44 numara ayakkabılar yerleştirilecektir. Ayakkabı kutulama işini daha eğlenceli hâle getirmek isteyen görevliler, bu işi belirledikleri bir oyunun kuralına göre yapmaya karar verirler. Oyunun adı Hund ve kuralları şu şekildedir:

- Öncelikle ayakkabıların boş kutuları raflara yerleştirilecektir.
- Kutulama işlemine küçük numaralı ayakkabılardan başlanacaktır. Örneğin, 40 numaralı ayakkabılar kutulanmadan 41 numaralı ayakkabılar kutulanmayacaktır.
- Aynı numaraya sahip ayakkabılar kutulanırken tüm kutulara ayakkabıların önce bir teki burun kısımları aynı yöne bakacak şekilde yerleştirilecektir.
- Daha sonra ayakkabıların diğer tekleri kutudaki diğer tekine göre burun kısımları farklı yöne bakacak şekilde yerleştirilip kutu kapakları kapatılacaktır.



Görsel 1: Hund oyununun kurallarına göre kutulama işlemleri devam ederken alınmış bir görüntü (Oklar ayakkabıları, okun uçları ayakkabıların burun kısımlarını temsil etmektedir.)

1. Aynı numaralı ayakkabı kutularını eş enerjili orbitallere, ayakkabıları ise elektrona benzetirseniz Hund Kuralı'nı nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....

2. Bir kutuya iki ayakkabı yerleştirilirken burun kısımlarının farklı yöne bakacak şekilde yerleştirilmesinin amacı ayakkabıların kutuya rahat sığmasını sağlamaktır. Bu durumu orbitalde bulunan iki elektrona benzetirseniz elektronların zıt spinli olmasının sebebini nasıl açıklarsınız?

....
....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem Ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***

Kavram : *Hund Kuralı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**OTURMA DÜZENİ**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hund Kuralı'nı elektron diziliminde uygulayabilme.*	

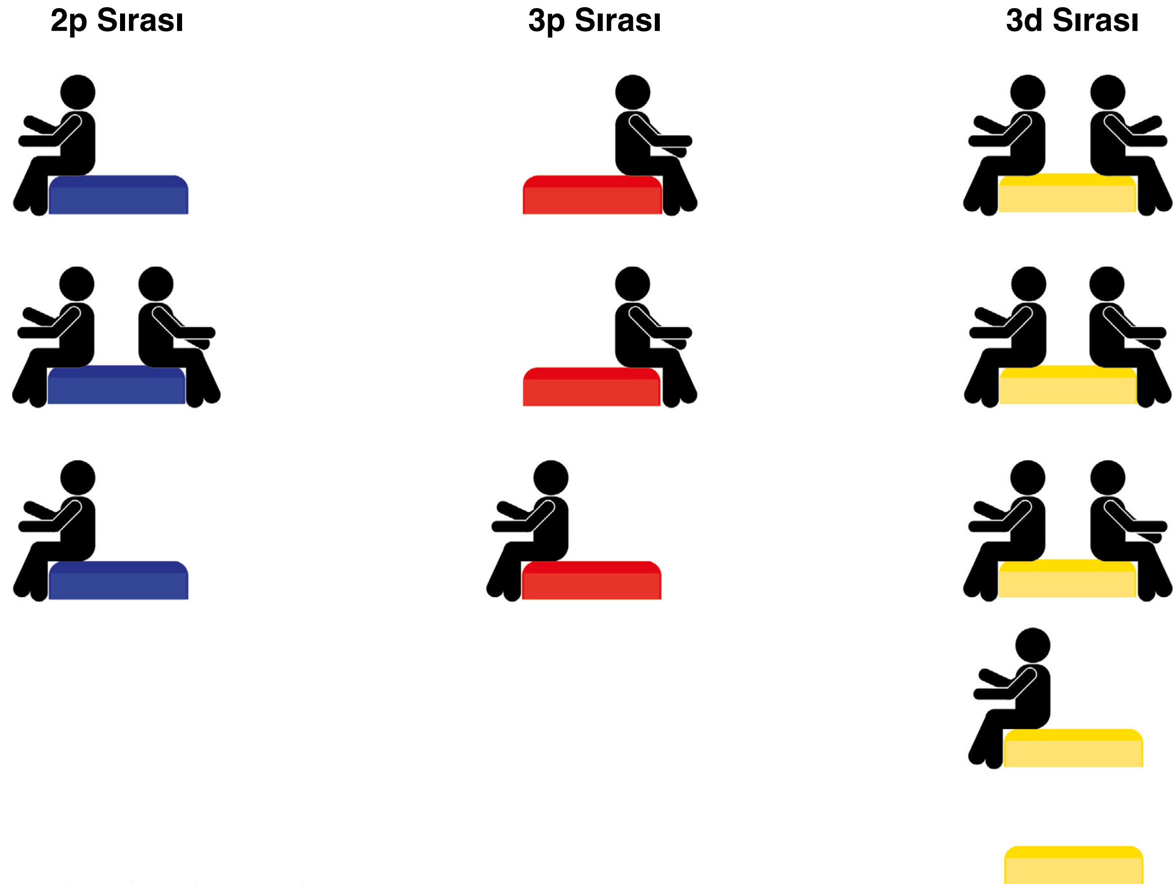
Yönerge: *Aşağıdaki görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Öğrencilerine Hund Kuralı'nı anlatmak isteyen bir öğretmen 2p, 3p ve 3d orbitallerini temsil edecek şekilde sıraları düzenlemiştir. Bu sıralara sırasıyla 4, 3 ve 7 kişilik oluşturduğu öğrenci grubunun aşağıdaki kurala göre oturmasını istemiştir.

Oturma Kuralı:

- Sıralara önce teker teker oturulmalıdır.
- Teker teker otururken tüm öğrencilerin yüzleri aynı yöne bakacak şekilde olmalıdır.
- Tüm sıraların tek tarafı dolduktan sonra diğer taraflarına öğrenciler birbirlerine yüzleri ters olacak şekilde oturmalıdır.
- Yukarıdaki kurallar dahilinde sıralara istenilen yerden oturmaya başlanabilir.

Öğrenciler aşağıdaki gibi sıralara yerleşmiştir.



Görsel 1: Sıralara yerleşen öğrenciler



1. Öğrencilerin sıralara yerleşim düzenlerini inceleyiniz. Yerleşmede kurala aykırı olan durumların gerekçelerini açıklayınız.

....
....
....

2. Sıralarda oturan öğrencileri elektronlara, sıraları orbitallere benzeterek Hund Kuralı kavramını açıklayınız.

....
....
....

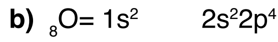
3. Oksijen atomu için verilen elektron dizilimi ve orbital şemalarından hangileri Hund Kuralı'na uygundur? Açıklayınız.

a) $_{8}O = 1s^2$ $2s^22p^4$





b) $_{8}O = 1s^2$ $2s^22p^4$



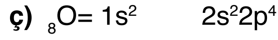


c) $_{8}O = 1s^2$ $2s^22p^4$





ç) $_{8}O = 1s^2$ $2s^22p^4$





....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***

Kavram : *Pauli İlkesi*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**AYNI ADRESTE BİRBİRİNE ZIT İKİ ELEKTRON**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Elektronların orbitallere yerleşmesini Pauli İlkesi ile açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgi kutusundan ve tablodan yararlanarak soruları cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

Pauli İlkesi'ne göre aynı atomda bulunan iki elektronun sahip olduğu dört kuantum sayısının hepsi aynı olamaz.

Aynı enerji seviyesinde olabilirler, baş kuantum sayıları aynı olur.

Aynı orbital türünde olabilirler, açısal momentum kuantum sayıları aynı olur.

Aynı orbital türünün uzaydaki yönelimi de aynı olabilir, manyetik kuantum sayısı aynı olur.

Aynı orbitalde bulunan iki elektronun üç kuantum sayısı aynıdır fakat orbital içindeki dönme yönleri aynı olamaz. Yani spin kuantum sayısı farklıdır.

Orbital	Baş Kuantum Sayısı	Açısal Momentum Kuantum Sayısı	Manyetik Kuantum Sayısı	Spin Kuantum Sayısı
2s	2	0	0	+1/2 veya -1/2
3p	3	1	-1 0, +1 olabilir	+1/2 veya -1/2
4s	4	0	0	+1/2 veya -1/2
3d	3	2	-2,-1,0,+1,+2 olabilir.	+1/2 veya -1/2
4p	4	1	-1 0, +1 olabilir	+1/2 veya -1/2
4f	4	3	-3,-2,-1,0,+1,+2,+3 olabilir.	+1/2 veya -1/2

1. Bir atomun 4p orbitalinde spin kuantum sayısı +1/2 olan en fazla kaç elektronu olabilir?

....
....
....

2. Atom numarası 24 olan elementin elektron dağılımı yapıldığında spin kuantum sayısı -1/2 olan en fazla kaç elektronu olabilir? Spin kuantum sayısı -1/2 olan en az kaç elektronu olabilir?

....
....
....

3. Bir atomda bulunan bir elektronun kuantum sayıları şu şekildedir:
$n=3$ $\ell=2$ $m_\ell=+2$ $m_s=-1/2$
Aynı orbitalde bulunan diğer elektronun kuantum sayılarını yazınız.

....
....





1. ÜNİTE — ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***

Kavram : Pauli Prensibi
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi, Akıl Yürütme Becerisi

Çalışmanın Adı	**İLKE SAHİBİ ATOM**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Pauli İlkesi'ni açıklayabilme.*	

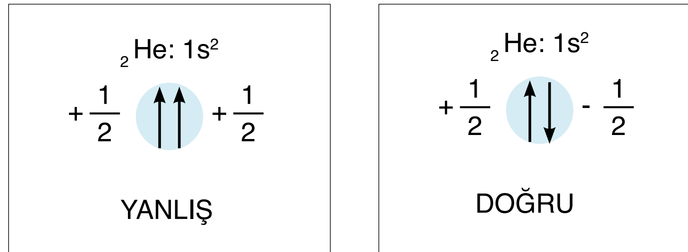
Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Fizik bilim insanlarının kuantum çalışmaları sonucunda atomun yapısı, elektronların yerleri ve hızları ile ilgili çeşitli ilkeler oluşturulmuştur. Bu ilkelerden birisi de **Pauli Dışlama İlkesi**'dir.

Pauli İlkesi, bir atomda bulunan iki elektronun 4 kuantum sayısının da aynı olamayacağını belirtir.

Helyum atomunun 2 elektronu $n = 1$, $\ell = 0$ ve $m_\ell = 0$ olan 1s alt kabuğundadır.

Dönme (spin) momentleri aynı olamaz, biri $m_s = -\frac{1}{2}$ ve diğeri $m_s = +\frac{1}{2}$'dir. He atomunun elektronlarının orbitale yerleşimi aşağıdaki gibidir.



1. $_{10}Ne : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ elektron dizilişi verilen Neon atomu ile ilgili,

a) 1s ve 2s orbitallerinde yer alan birer elektronun Pauli İlkesi'ne nasıl uyduğunu gösterin.

....
....
....
....
....
....
....

b) 2s orbitalindeki iki elektronun Pauli İlkesi'ne nasıl uyduğunu belirtiniz.

....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Harun BACANLI*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***
Kavram : *Elektron Dizilimi*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Ölçme Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ELEKTRON DİZİLİMİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Elementlerin elektron dizilimlerini yapabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

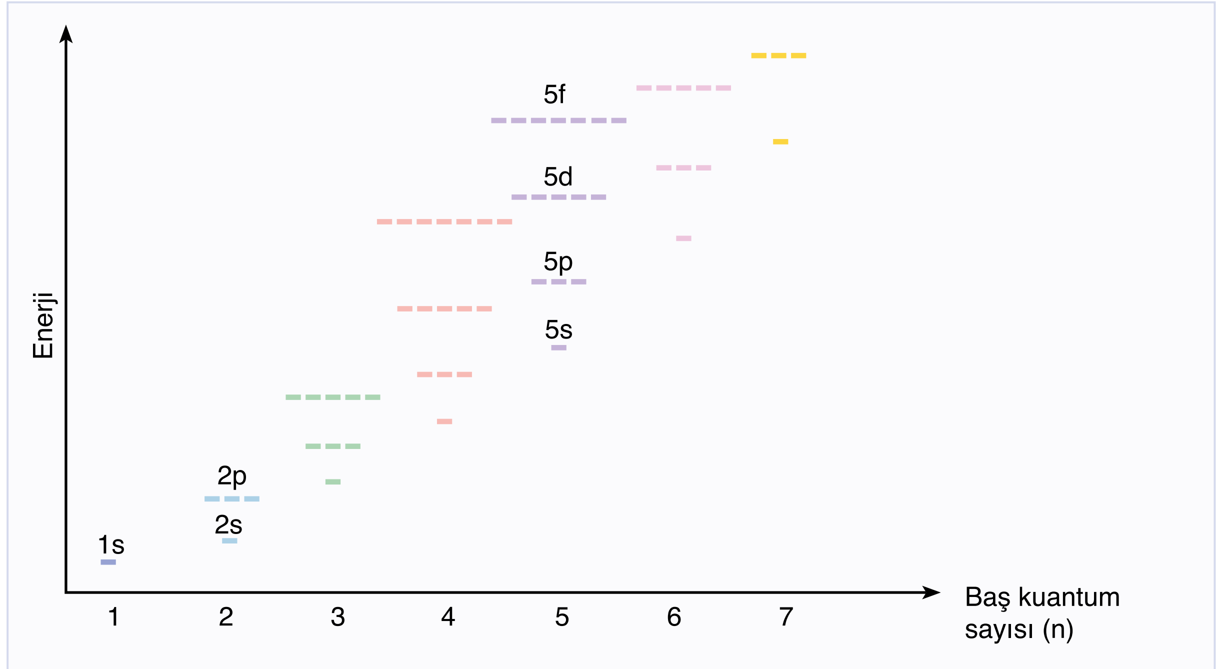
Çok elektronlu atomlarda baş kuantum sayısı (n) arttıkça orbitallerin de enerjileri artar. Ancak aynı katmanda bulunan farklı orbitallerin enerjileri de farklıdır. Elektron dizilimi, bir atomdaki elektronların orbitallere ne şekilde yerleştiğini gösterir.

- Elektronlar orbitallere dizilirken en düşük enerjili orbitalden (1s) başlayarak en yüksek enerjili orbitale doğru dizilirler.

- 1. enerji seviyesinde s orbitali,
  2. enerji seviyesinde s ve p orbitalleri,
  3. enerji seviyesinde s, p ve d orbitalleri,
  4. enerji seviyesinde s, p, d ve f orbitalleri bulunur.

- Aynı enerji seviyesinde bulunan orbitallerin enerji sıralaması şu şekildedir: s< p< d< f

- s orbitalleri en çok 2 elektron,
  p orbitalleri en çok 6 elektron,
  d orbitalleri en çok 10 elektron,
  f orbitalleri ise en çok 14 elektron alabilir.



Şekil 1: Orbital enerji diyagramı

1. Şekil 1'deki orbital enerji diyagramında boş bırakılan yerleri doldurarak, elektronların orbitallere dizilimini en düşük enerjili orbitalden başlayarak yazınız.

....

....

....

....

2. Elektronların orbitallere dizilim sıralamasını akılda tutmak için farklı yöntemler uygulanabilir. Bunlardan birisi yandaki şekilde gösterilmiştir. Şekil 2'deki kutulara 1. enerji seviyesinden başlayarak yukarı doğru orbitaller yazılır ve çapraz oklar çizilir. Oklar takip edilerek elektron dizilim sırası bulunur.

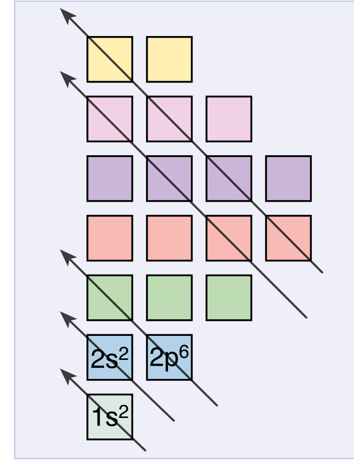
Şekil 2'de boş kalan kutulara uygun orbitalleri yazarak kalan çapraz okları çiziniz. Ardından okları takip ederek elektron dizilim sırasını yazınız. Bulduğunuz sıralama ile 1. soruda bulduğunuz sıralamanın aynı olup olmadığını kontrol ediniz.

....

....

....

....



Şekil 2: Elektronların orbitallere dizilim sırası (çapraz ok yöntemi)

3. Aşağıda atom numarası ve sembolü verilen zirkonyum elementinin elektron dizilimini yapınız.

$_{40}Zr$: ....

....

....

....



Hazırlayan: *Serap YOLDAŞ*

1. ÜNİTE** : **MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri

Kavram : Elektron Dizilimi
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**ELEKTRONLARI YERLEŞTİRME**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Elektron dizilimi kurallarını uygulayabilme.*	

***Yönerge:** Aşağıda verilen bilgi kutusundan yararlanarak tabloyu doldurunuz ve soruları cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

Elektronların orbitallere yerleşmesi, en düşük enerjili orbitalden başlayarak en yüksek enerjili orbitale doğru ile gerçekleşir. Orbitallerin enerjileri, “n+l” değerinin artmasıyla yükselir. Aynı “n+l” değerine sahip olan orbitallerden “n” değeri büyük olanın enerji değeri daha fazladır.

1. Aşağıdaki tabloyu örnekteki gibi doldurunuz.

Baş Kuantum Sayısı “n”	Açısal Momentum Kuantum Sayısı “ℓ”	Orbital Türü	“mℓ=2ℓ+1” değeri	“n+ℓ” değeri
1	0	s	1	1
2	0			
	1			
3	0			
	1			
	2			
4	0			
	1			
	2			
	3			
5	0			
	1			
	2			
	3			
6	0			
	1			
	2			
7	0			
	1			



2. Tablodaki değerlerden yararlanarak orbitallerin enerjilerini küçükten büyüğe sıralayınız.

....

....

....

3. Bilgi kutusundaki açıklamaları ve Aufbau Prensibi, Hund Kuralı, Pauli İlkesi’ni dikkate alarak aşağıdaki atomların elektron dizilimlerini yazarak, orbital şemasını gösteriniz.

$_{6}C$:　　$_{10}Ne$:　　$_{22}Ti$:　　$_{16}S$:



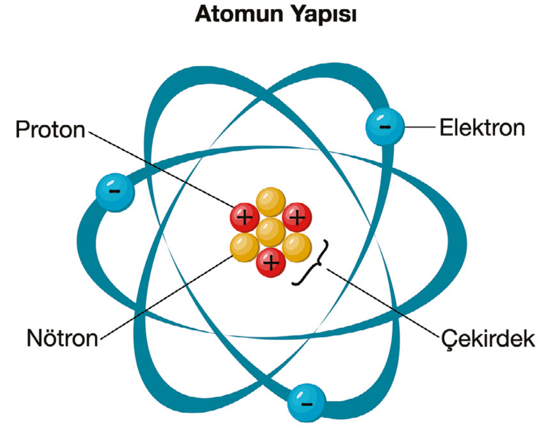
Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***
Kavram : *Küresel Simetri*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**SİMETRİYİ SEVERİM**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Küresel simetriyi açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Modern atom modeline göre atom çekirdeği etrafındaki katmanlarda elektronların bulunma olasılığının en yüksek olduğu bölgelere orbital adı verilir. Orbitaller s, p, d, f orbitali olmak üzere dört çeşittir. S orbitalleri bir tane orbitalden oluşurken diğerleri sırası ile eş enerjili 3, 5 ve 7 alt orbitalden oluşur. Atom çekirdeğindeki pozitif yüklü protonlar ile orbitallerdeki negatif yüklü elektronlar arasında elektriksel çekim kuvvetleri bulunurken eş enerjili orbitallerde bulunan elektronlar arasında da itme kuvvetleri bulunur. Eğer eş enerjili orbitaller tam ya da yarı dolu olursa atom içerisindeki itme ve çekme kuvvetlerindeki dağılım diğer durumlara göre daha dengeli olur. Küresel şekildeki atomda oluşan bu elektriksel yük denkliği atomun kararlı olmasını sağlar. Küresel simetri kararlılığına ulaşmış atomlardan elektron koparmak zorlaşır.



Görsel 1: Atomun yapısı

1. Küresel simetri nedir? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

2. Aşağıdaki tabloda elektron dağılımı verilen atomlardan küresel simetri olanları işaretleyiniz.

Elektron Dağılımları	Küresel Simetri
$_{13}$Al: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$	
$_{15}$P: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$	
$_{26}$Fe: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$	
$_{29}$Cu: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$	
$_{30}$Zn: $1s^2\ 2s^2\ 2p_6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$	
$_{36}$Kr: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$	



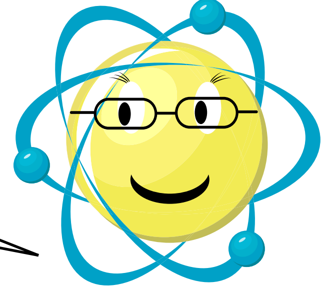
Hazırlayan: *Nevruze ERKAN ERKOÇ*

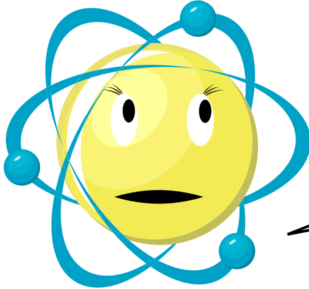
1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1.Nötr Atomların Elektron Dizilimi ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***
Kavram : *Küresel Simetri*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BEN DE KÜRESEL SİMETRİĞİM**	*30 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Küresel simetri kavramı ve özelliklerini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

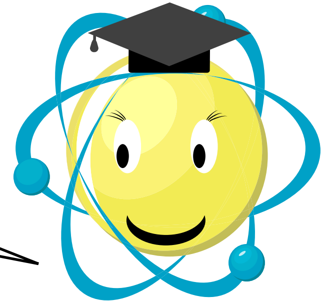
Merhaba, ben sodyum ($_{11}$Na) atomuyum. Benim küresel simetrik özelliğe sahip olmadığımı söylüyorlar. Ama ben küresel simetriye sahip bir atomum çünkü 1A grubunda yer alıyorum.

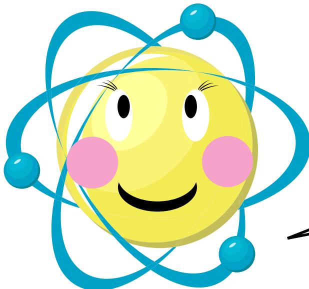




Sen öyle olduğunu zannediyorsun ama değilsin, asıl küresel simetrik olan benim. Benim tüm orbitallerim tam dolu. Bu nedenle magnezyum ($_{12}$Mg) olarak küresel simetrik bir atomum.

Hepiniz yanılıyorsunuz. Ben neonum ($_{10}$Ne). Hepinizden daha kararlıyım. Çünkü elektron dağılımımda tüm orbitallerim tam dolu. Bu sayede atom çekirdeğim simetrik yerleşen elektronlarımı eşit bir şekilde çekiyor ve kararlı bir atom olmamı sağlıyor.





Hey! Ben de azot ($_{7}$N) atomu olarak buradayım; sizi duymuyorum sanmayın. Benim son orbitalim dolu değil ama yarı dolu, bu yüzden ben de kararlıyım.

Görsel 1: Atomlar



1. Küresel simetri kavramını açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Aşağıdaki tabloda verilen atomların elektron dizilimini yazarak küresel simetrik elektron düzenine sahip olanları belirleyiniz.

Element	Elektron Dizilimi
$_{20}Ca$	
$_{18}Ar$	
$_{14}P$	
$_{8}O$	
$_{17}Cl$	
$_{24}Cr$	

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Sevtap AKMAN*



1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ> 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri> 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***
Kavram : *Değerlik Orbitali ve Değerlik Elektronu*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Akıl Yürütme Becerisi*

Çalışmanın Adı	**"S"ENSİZ OLMAZ**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Değerlik orbitali ve değerlik elektron kavramlarını açıklayabilme.*	

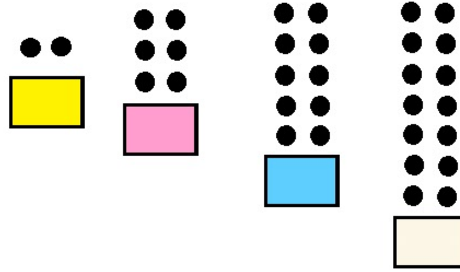
Yönerge: *Aşağıdaki görselleri ve metni inceleyerek soruları cevaplayınız.*

Bir okulun 11. sınıf öğrencileri kendi aralarında bir oyun geliştirmişlerdir. Bu oyun ilk bakışta karmaşık görünse de gayet basit ve eğlencelidir. Bu oyunun kuralları şu şekildedir:

- Oyun sınırsız sayıda oyuncu ile oynanabilir.
- Oyunda sarı (s), pembe (p), deniz mavisi (d) ve fildişi (f) renklerinde kutular vardır.
- Bu kutular yere sarı-sarı-pembe-sarı-pembe-sarı-deniz mavisi-pembe-sarı-deniz mavisi-pembe-sarı-fildişi-deniz mavisi-pembe-sarı sırasıyla dizilir. Bu sıra tüm oyunlarda aynıdır.



- Bu kutulardan sarı (s) renkli kutuya en fazla 2, pembe (p) renkli kutuya en fazla 6, deniz mavisi (d) renkli kutuya en fazla 10 ve fil dişi (f) renkli kutuya en fazla 14 misket atılabilmektedir.



- Bir oyuncu arkadaşına belli sayıda misket verir ve bu misketlerin tamamını yerde dizili olan kutulara atmasını ister. (Bir önceki kutu tam dolmadan diğer kutuya misket atılmayacaktır.)
- Kutulara misketlerin tamamı atıldıktan sonra, misketleri kutulara atan kişiye şu sorular sorulur:
    - Değerli kutular hangileridir?
    - Değerli kutularda bulunan toplam misket sayısı kaçtır?

NOT:

- İçinde misket bulunan son kutu ile o kutudan önceki son sarı kutu değerli kutulardır.
- Eğer içinde misket bulunan son kutu sarı kutu ise bu kutu değerli kutudur.

1. Bu oyunu siz oynuyor olsaydınız ve size 23 tane misket verilseydi değerli kutular hangileri olurdu? Değerli kutularda bulunan toplam misket sayısı kaç olurdu?

....

....

2. Kutuların diziliş sırasını atomlardaki orbitallerin diziliş sırasına; sarı, pembe, deniz mavisi, fildişi renklerindeki kutuları sırasıyla s, p, d, f orbitallerine; değerli kutuları değerlik orbitallerine ve değerli kutularda bulunan toplam misket sayısını değerlik elektron sayısına benzeterek temel hâlde bulunan 34 atom numaralı elementin değerlik orbitallerini ve değerlik elektron sayısını bulunuz.

....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

1. ÜNİTE	***: MODERN ATOM TEORİSİ> 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri> 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***
Kavram	*: Değerlik Orbitali ve Değerlik Elektronu*
Genel Beceriler	*: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**PLATFORM**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Değerlik orbitali ve değerlik elektron kavramlarını ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Atomlar son enerji düzeylerini soy gaz elektron düzenine benzeterek kararlı hâle geçmek isterler. Bunun için de elektron alır, verir ya da elektronları ortaklaşa kullanırlar. Son enerji düzeyinde bulunan bu elektronlar, genellikle bağ yapımına katılarak kimyasal tepkimelerde etkin şekilde rol alır. Böylece bu elektronlar maddenin kimyasal özelliğini belirler. İşte atomun bu elektronlarına "değerlik elektronları", değerlik elektronlarının bulunduğu orbitallere "değerlik orbitalleri" denir. Değerlik elektronları genellikle en dış enerji düzeyindeki elektronlardır. B gruplarında, en dış enerji seviyesindeki s orbitallerinin yanı sıra bir alt enerji düzeyindeki d orbitalleri de bağ yapımında etkin olduğu için değerlik elektronları olarak düşünülür.

Burcu, değerlik elektronları ve değerlik orbitalleri ile ilgili kimya ödevi için bir oyun tasarlamıştır. Oyunun amacı, her sütun için verilen özelliğe sahip elementi bulup doğru çıkışa ulaşabilmektir.

BAŞLANGIÇ	1.Sütun	2.Sütun	3.Sütun	4.Sütun	5.Sütun	
	$_{17}Cl$	$_{31}Ga$	$_{19}K$	$_{24}Cr$	$_{20}Ca$	1. Çıkış
	$_{5}B$	$_{18}Ar$	$_{12}Mg$	$_{10}Ne$	$_{11}Na$	2.Çıkış
	$_{25}Mn$	$_{26}Fe$	$_{9}F$	$_{8}O$	$_{21}Sc$	3.Çıkış
	$_{15}P$	$_{7}N$	$_{16}S$	$_{13}Al$	$_{35}Br$	4.Çıkış

1. sütun: Değerlik elektron sayısı 5'tir.
2. sütun: Değerlik orbitallerinden birisinin açısal momentum kuantum sayısı l=2'dir.
3. sütun: Değerlik elektron sayısı en azdır.
4. sütun: Değerlik orbitallerinin tamamı yarı doludur.
5. sütun: Değerlik elektron sayısı ile değerlik orbitallerinin sayısı eşittir.



1. Verilen ifadeleri doğru bir şekilde takip ederseniz hangi çıkışa ulaşırsınız?

....

....

....

....

....

2. Çıkışa ulaşmak için izlediğiniz yolda değerlik elektron sayısı aynı olan atomlar hangileriydi? Değerlik elektron sayısının aynı olması nasıl bir sonuç oluşturur?

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

1. ÜNİTE	**: *MODERN ATOM TEORİSİ> 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri> 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***
Kavram	: *Periyodik Sistem*
Genel Beceriler	: *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri	: *Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**NASIL BİR SİSTEM?**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Periyodik cetvelin yerleşim sistemini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki bilgi kutusundan ve periyodik cetvelden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Periyodik sistemde elementler artan atom numarasına göre sıralanır. Bir periyottan diğer bir periyoda geçerken elementlerin kimyasal özelliklerinde periyodik ve düzenli bir değişim olur. Bu değişim elementlerin dış katmanlarındaki elektron dizilimleri ile ilgilidir. Periyodik cetvelde aynı grupta yer alan elementler, benzer elektron dizilimine sahiptir. Bu nedenle aynı grupta yer alan elementlerin değerlik elektron sayıları aynı olup kimyasal özellikleri benzerdir.

PERİYODİK TABLO

Atom Numarası → 1; Sembol → H; İsim → Hydrogen; Atom Ağırlığı → 1.008

Maddenin Halleri (isimlerin rengi): Gaz Sıvı Katı Bilinmiyor

Metal-Yarı metal-Ametal Eğiliminde Alt Kategori (arka plan rengi)
Alkali metal, Toprak alkali metal, Yarı metal, Soygaz, Geçiş metal, Geçiş sonrası metal, Çok atomlu ametal, Bilinmeyen kimyasal özellik, Lantinit, Aktinit, İki atomlu ametal

1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIIIB	9 VIIIB	10 VIIIB	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1 H Hydrogen																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Beryllium											5 B Boron	6 C Carbon	7 N Nitrogen	8 O Oxygen	9 F Fluorine	10 Ne Neon
11 Na Sodium	12 Mg Magnesium											13 Al Aluminium	14 Si Silicon	15 P Phosphorus	16 S Sulfur	17 Cl Chlorine	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titanium	23 V Vanadium	24 Cr Chromium	25 Mn Manganese	26 Fe Iron	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Copper	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Selenium	35 Br Bromine	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 I Iodine	54 Xe Xenon
55 Cs Caesium	56 Ba Barium	57 - 71 Lanthanides	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantalum	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platinum	79 Au Gold	80 Hg Mercury	81 Tl Thallium	82 Pb Lead	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astatine	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 - 103 Actinides	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennessine	118 Og Oganesson

57 La Lanthanum	58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
89 Ac Actinium	90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

1. Periyodik cetveli inceleyerek aşağıda verilen boşlukları doldurunuz.

a) Periyodik cetvelde .... tane yatay sıra (periyot) vardır.

b) Periyodik cetvelde .... tane düşey sıra (grup) vardır.

c) Periyodik cetvelde .... tane blok vardır.

ç) .... elementleri Na (sodyum) elementi ile benzer özellik gösterir.

d) Periyodik cetvelde soldan sağa ve yukarıdan aşağıya .... numarası artar.

e) Bir atomun periyodik cetvelde yeri bulunurken en büyük baş kuantum sayısı .... numarasını verir.

f) Bir atomun periyodik cetvelde yeri bulunurken değerlik elektron sayısı .... numarasını verir.



g) .... 1A grubunda olmasına rağmen alkali metal değildir.

h) .... geçiş metali olmasına rağmen oda sıcaklığında katı değildir.

ı) Geçiş metallerinin elektron dağılımları .... orbitali ile biter.

i) Soy gazların elektron dağılımları .... hariç p^6 ile biter.

j) P blokunda metaller, ametaller, ..., ... bulunur.

k) Bakır .... periyot, ... grupta yer alır.

l) 4. periyot 4. prupta yer alan bir elementin sembolü ....’ dır.



Hazırlayan: *Esin EKMEKÇİOĞLU*

1. ÜNİTE — ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri > 1.2.1. Nötr Atomların Elektron Dizilimleri ve Periyodik Sistemdeki Yerleri***

Kavram : Periyodik Sistem
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Sınıflandırma Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	PERİYODİK SİSTEM	25 dk.
Çalışmanın Amacı	*Periyodik sistemin oluşum amacını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Özellikle salgın hastalık döneminde marketlere gitmekte sıkıntılar yaşansa da, marketlerin akıllı telefon uygulamaları sayesinde alışverişlerimizi kolaylıkla yapabilmekteyiz. Uygulamalarda satılan ürünler özelliklerine göre çeşitli kategorilere ayrıldığı için istediğimiz özelliklerdeki ürünleri kısa sürede sipariş verebiliriz. Bu ve bunun gibi bir çok örnekte kullandığımız ortak özelliklerine göre sınıflandırma, günlük yaşantımızı kolaylaştıran bir yöntemdir.

Periyodik sistemde 118 element bulunur ve bu elementleri farklı özelliklerine göre gruplandırmak öğrenme kolaylığı sağlar. Bu yöntemlerden birisi periyodik sistemi bloklara ayırmaktır. Periyodik sistem 4 bloktan oluşmaktadır. Bu bloklar aynı zamanda orbital türlerinin adı olan s, p, d, f bloklarıdır. Elementlerin elektron dizilişinde son orbitalin türü o elementin hangi blokta olduğunu gösterir.



Görsel 1: Online alışveriş sitesi

Tablo: Elektron dizilimi ile blok ilişkisi

Elektron Dizilimi	Bloku	Blokta Bulunan Elementlerin Grupları
s ile biterse	s bloku	1A ve 2A grubu (baş grup elementleri)
p ile biterse	p bloku	3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A grupları (baş grup elementleri)
d ile biterse	d bloku	B grupları (geçiş metalleri)
f ile biterse	f bloku	Lantanit ve aktinitler (iç geçiş elementleri)

BİLGİ KUTUSU

Elementlerin elektron dizilişleri orbitallerin enerji seviyelerine göre belirlenen aşağıdaki sıralamaya göre yapılır.



$\mathbf{1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^6\ 7s^2\ 5f^{14}\ 6d^{10}\ 7p^6}$

1. Aşağıda verilen elementlerin periyodik tabloda hangi bloklarda yer aldığını elektron dizilişlerini yaparak belirtin.

$_{20}Ca$: $_{16}S$: $_{28}Fe$: $_{57}La$:

....

....

....

....

....

....

....

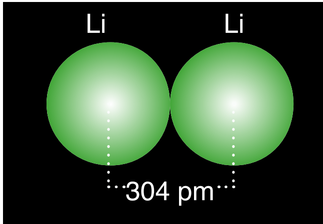


1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.3. Periyodik Özellikler > 1.3.1. Periyodik Özelliklerdeki Değişim Eğilimleri***
Kavram : *Metal Yarıçap, Kovalent Yarıçap, İyonik Yarıçap, Van der Waals Yarıçapı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ÇEKİRDEKTEN ÇEKİRDEĞE**	*30 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Atom yarıçapı kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

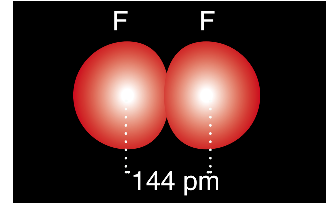
Atomik yarıçap genellikle atom çekirdeğinden en dış katmandaki elektrona olan uzaklık olarak tanımlanır. Ancak modern atom teorisine göre elektronlar çekirdek etrafında dairesel yörüngelerde bulunmaz ve bir atomun kesin bir dış sınırı yoktur. Bu nedenle atom yarıçapı, yan yana duran veya bağlı iki atom çekirdeği arasındaki uzaklıktan yararlanarak hesaplanır.



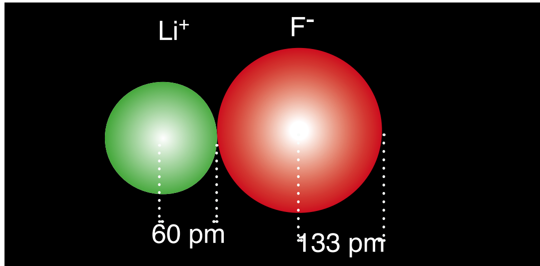
Görsel 1: Lityum atomlarının çekirdekleri arasındaki mesafe

Metallerde yan yana bulunan iki atomun çekirdekleri arasındaki mesafenin yarısı metal yarıçapıdır.

Ametaller, doğada kovalent bağlı moleküller hâlinde bulunur. Kovalent bağla bağlanmış iki aynı tür atomun çekirdekleri arasındaki mesafenin yarısı kovalent yarıçapıdır.



Görsel 2: F_2 molekülündeki flor atomlarının çekirdekleri arasındaki mesafe



Görsel 3: LİF bileşiğinde Li^+ ve F^- iyonlarının iyon yarıçapları

İyonik bağlı bileşiklerde iyonlar eşit büyüklükte olmadığından çekirdekler aralarındaki mesafe katyon ve anyon arasında yük yoğunluğuna bağlı olarak bölüştürülmüş ve iyonların yarıçapları hesaplanmıştır. Katyon ve anyonun iyonik yarıçaplarının toplamı iyonik bağ uzunluğuna eşittir.

1. **a)** Görsel 1'i inceleyerek lityum atomunun metal yarıçapını hesaplayınız. Lityum atomunun metal yarıçapını şekil üzerinde çizerek gösteriniz.

....
....
....
....

b) Görsel 2'yi inceleyerek flor atomunun kovalent yarıçapını hesaplayınız. Flor atomunun kovalent yarıçapını şekil üzerinde çizerek gösteriniz.

....
....
....
....

c) Görsel 3'ü inceleyerek LiF bileşiğinin iyonik bağ uzunluğunu hesaplayınız.

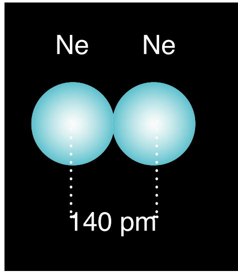
....
....
....
....

d) Aşağıda verilen cümlelerdeki boşlukları doldurunuz.

Li^+ iyon yarıçapı, lityum atomunun metal yarıçapından ....

F^- iyon yarıçapı, flor atomunun kovalent yarıçapından ....

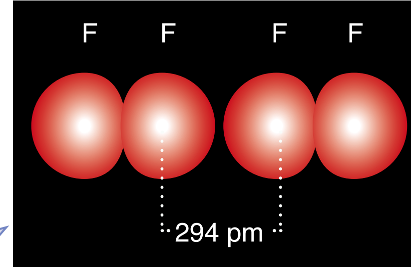
2. **a)** Görsel 4 ve görsel 5'i inceleyerek neon atomunun van der Waals yarıçapını ve F_2 molekülünün van der Waals yarıçapını hesaplayınız. Bulduğunuz yarıçapları şekiller üzerinde çizerek gösteriniz.



Görsel 4: Neon atomlarının çekirdekleri arasındaki mesafe

Soy gaz atomlarını katı hâlde bir arada tutan zayıf kuvvetler van der Waals kuvvetleridir. Soy gazların katı hâllerinde komşu atomların çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısı van der Waals yarıçapıdır.

Van der Waals etkileşimleri, apolar moleküller arasında da bulunur. Komşu iki atom çekirdeği arasındaki mesafenin yarısı van der Waals yarıçapıdır.



Görsel 5: Yan yana iki F_2 molekülünde komşu atomların çekirdekleri arasındaki mesafe

....
....
....
....

b) Flor elementi için bulduğunuz kovalent yarıçap, iyonik yarıçap ve van der Waals yarıçapı değerlerini kıyaslayınız.

....
....
....
....

3. Etkinlikte yer alan 2. periyot elementleri için verilen tabloyu inceleyerek metal, ametal ve soy gazların atom yarıçaplarının nasıl hesaplandığını açıklayınız. Aşağıdaki cümlede boş bırakılan yeri doldurunuz.

Bir periyotta soldan sağa doğru atom yarıçapı: ....

Tablo: Aynı periyotta yer alan lityum, flor ve neon elementlerinin atom yarıçapları

1A		7A	8A
$_{3}Li$ 152 pm		$_{9}F$ 72 pm	$_{10}Ne$ 70 pm



Hazırlayan: *Serap YOLDAŞ*

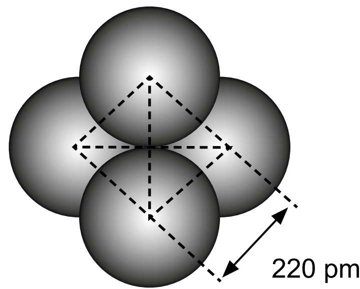
1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.3. Periyodik Özellikler > 1.3.1. Periyodik Özelliklerdeki Değişim Eğilimleri***
Kavram : *Atomik Yarıçap*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

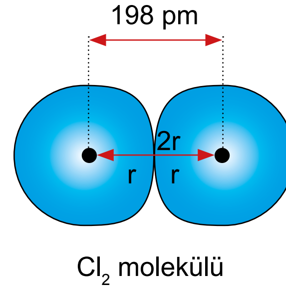
Çalışmanın Adı	**ATOMİK YARIÇAP**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kovalent yarıçap, van der Waals yarıçapı ve iyonik yarıçapın farklarını açıklayabilme.*	

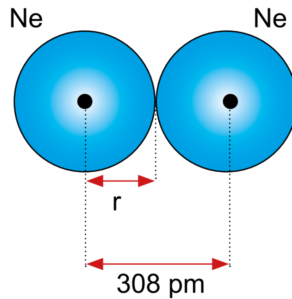
Yönerge: *Aşağıdaki bilgi kutusundan ve tablodan yararlanarak soruları cevaplayınız.*

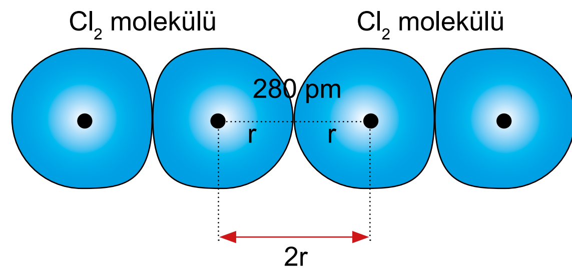
BİLGİ KUTUSU

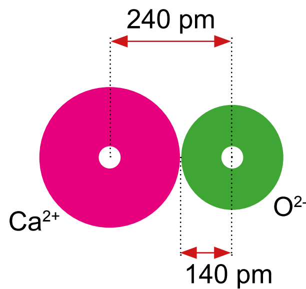
Atomik yarıçap genellikle atom çekirdeğinden en dış katmandaki elektrona olan uzaklık olarak tanımlanabilir. Ancak Modern Atom Teorisi'ne göre en dıştaki elektronun yeri tam olarak belirlenemediği için atom çekirdeğinden en dış katmandaki elektrona olan uzaklığın saptanması mümkün değildir. Bu nedenle atom yarıçapı, bağlı iki atom çekirdeği arasındaki mesafeden yararlanılarak ölçülürken atomların yarıçapları da yaptıkları bağlarla belirlenir. (1 pm=1.10^{-12} m)

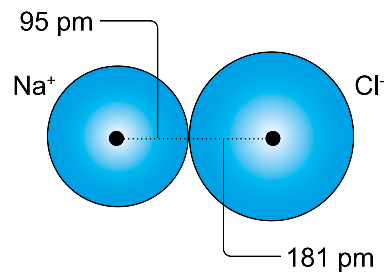














1. Klor atomunun kovalent ve iyonik yarıçapı neden birbirinden farklıdır?

....

2. Tablodan hareketle iyonik, kovalent ve van der Waals yarıçap kavramlarının tanımlarını yapınız.

İyonik yarıçap: ....

Kovalent yarıçap: ....

Van der Waals yarıçap: ....

3. İyonik yarıçap neden iyonlar arasındaki mesafenin yarısı değildir?

....



Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.3. Periyodik Özellikler > 1.3.1. Periyodik Özelliklerdeki Değişim Eğilimleri***
Kavram : *Metalik Özellik*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HER ZAMAN POZİTİFİM**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Metalik özelliğin periyodik cetveldeki değişimini açıklayabilme.*	

1. Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.*

Metaller doğada genellikle bileşikler hâlinde bulunurlar. Örneğin günlük yaşantımızda işlenerek şekil alabilmeleri, parlak yüzeyleri ve elektriği iletebilmeleri sayesinde otomotivden gemi yapımına, inşaat malzemelerinden mobilya yapımına dek pek çok farklı alanda karşımıza çıkan ve demir çelik endüstrisinin ana ham maddesi olan demir metali doğada saf elementel hâlde bulunmak yerine iyonik yapılı bileşikler hâlinde bulunur. Toprak altından çıkarılan demir cevherlerinin içerisindeki başlıca demir mineralleri; manyetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), limonit ($2Fe_2O_3 . 2H_2O$) ve siderit ($FeCO_3$)'tir. Demir mineralleri çeşitli kimyasal ayırma yöntemleri ile ayrıştırılarak saf demir metali elde edilir. Ayrıca metaller birbirleri ile farklı oranlarda karıştırılarak istenilen özelliklerde alaşımlar da elde edilebilir. Lehim, tunç (bronz) ve çelik metal alaşımlarına örnektir.



Görsel 1: Çeşitli demir cevheri taşları

1. Metalik özellikler nelerdir? Listeleyiniz.

....
....
....
....
....
....
....

2. Demir doğada neden elementel hâlde değil de bileşikleri şeklinde bulunur?

....
....
....
....
....

2. Yönerge: *Aşağıdaki görseli inceleyerek soruyu cevaplayınız.*

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1. Periyod	H 37							He 31
2. Periyod	Li 152	Be 112	B 85	C 77	N 75	O 73	F 72	Ne 70
3. Periyod	Na 186	Mg 160	Al 143	Si 118	P 110	S 103	Cl 99	Ar 98
4. Periyod	K 227	Ca 197	Ga 135	Ge 123	As 120	Se 117	Br 114	Kr 112
5. Periyod	Rb 248	Sr 215	In 166	Sn 140	Sb 141	Te 143	I 133	Xe 131
6. Periyod	Cs 265	Ba 222	Tl 171	Pb 175	Bi 155	Po 164	At 142	Rn 140

Görsel 2: Atom yarıçapları

Yukarıdaki şekilde baş grup elementlerinin atom yarıçapları periyodik çizelgedeki yerlerine göre verilmiştir. (Atomların altlarında yazan sayısal değerler pikometre olarak yarıçaplarıdır.
1 pm $=10^{-12}$ m)

1. “Metallerin elektron verme eğilimine metalik aktiflik denir.” Buna göre, periyodik cetvelde elementlerin atom çapları ile metalik aktiflikleri arasında nasıl bir ilişki olabilir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....



1. ÜNİTE : MODERN ATOM TEORİSİ > 1.3. Periyodik Özellikler > 1.3.1. Periyodik Özelliklerdeki Değişim Eğilimleri
Kavram : Metalik Özellik
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**BÜYÜK KEŞİF**	30 dk.
Çalışmanın Amacı	Metalik özellik kavramını açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıda verilen metinden ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*


Görsel 1: Su altı mağarasına giriş yapan bir dalgıç

Pınar'ın çocukluk hayali bir araştırma gemisine sahip olup dalış yaparak keşif yapmaktır. Üniversitede okurken dalış ve su altı dünyası ile ilgili kendini geliştirmiş, eski uygarlıklar hakkında bilgi sahibi olmuştur. Üniversiteden sonra ticaret hayatına atılır. Ticaret hayatında elde ettiği başarılar bir gemi sahibi olma zamanının geldiğini ona hatırlatır. Pınar son teknoloji ile donatılmış bir araştırma gemisi yaptırmaya karar verir. Gemi kısa ömürlü olmamalıdır bu nedenle paslanmaya (korozyon) dayanıklı bir metalden yapılmasını ister. Metallerin aktiflikleri ne kadar yüksekse korozyona karşı dirençleri de o kadar azdır yani metalik aktiflikleri yüksek metaller çabuk paslanır. Bu özelliği lisede kimya dersinde öğrenmiştir. Metalik aktiflik metallerin genel bir özelliği olmasına karşın bazılarında düşük, bazılarında yüksektir. Hangilerinde yüksek olduğunu öğrenmek için periyodik cetvele bakılmalıdır. Periyodik cetvelde sola ve aşağıya doğru atom çapı büyüdüğü için metalik özellik (elektron verme isteği) artar. Metallerin bu özelliğine dikkat edilerek ve son teknoloji ile donatılarak yapılan Gök Mavi adlı araştırma gemisi denizle buluşmaya hazırdır artık. Pınar'ın dalış için kullanacağı ekipmanlar da metallerin metalik aktifliklerine göre hazırlanmıştır. Çocukluk hayalini gerçekleştirecek olmanın mutluluğu ile Ege Denizi'ne açılan Pınar, İzmir civarında geminin demir atmasını ister. Arkadaşları ile dalış yapıp denizin derinliklerine doğru ilerlerken bir mağara ile karşılaşırlar ve mağaranın derinliklerine doğru yol alırlar. Bazı kabartma ve yazılarla karşılaşırlar, mağaranın son bulduğunu zannettikleri yerde de gizli bir kapı bulurlar. Kapının açılmasını sağlayacak manivelayı fark eden Pınar kapıyı açar. Karşılarında efsanelere konu olan eski bir uygarlığın bozulmayan kalıntıları durmaktadır. Hepsi çok mutludur çünkü böyle büyük bir keşfe imza atacakları akıllarının ucundan bile geçmemiştir.

1. Metalik özellik kavramını tanımlayarak, atom çapı ile metalik özellik arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Aşağıda verilen soruların cevapları ile bulmacadaki boşlukları doldurunuz.

1. Atomların atom numarasına göre yerleştirildiği tablonun ismi nedir?
2. Metallerde görülen paslanma ve çürümenin adı nedir?
3. Atomların çekirdekleri arasındaki uzaklığın ismi nedir?
4. Metallerin elektron verme isteğine ne denir?
5. Metallik özellik periyodik cetveldeki periyotlar üzerinde hangi yöne artar?
6. Metallerin aktifliği ne ile belirlenir?



1 2 3 4 5 6

3. X, Y, Z ve T olarak verilen elementler metalik özelliklerine uygun olarak kullanılmak istenmektedir. ($_{20}X$, $_{13}Y$, $_{19}Z$, $_{11}T$)

a) Verilen elementleri metalik özelliği en yüksekten en düşük olana doğru sıralayarak gerekçesini açıklayınız.

....

....

....

....

....

b) Verilen elementleri atom çaplarına göre küçükten büyüğe doğru sıralayarak gerekçesini açıklayınız.

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Sevtap AKMAN*



1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ> 1.3. Periyodik Özellikler> 1.3.1. Periyodik Özelliklerdeki Değişim Eğilimleri***
Kavram : *Ametalik Özellik*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**MELODİKA**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Ametalik özellik kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki tablodan ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Aşağıdaki tabloda melodika ile çalınacak bir eserin notaları verilmeye çalışılmıştır. Bu eserin notalarının doğru bir şekilde oluşturulabilmesi için verilen özellik ametale ait bir özellik ise melodikada basılması gereken notalar ve ametale ait bir özellik değilse basılması gereken notalar tabloda verilmiştir.

Tablo 1: Eserin doğru çalınabilmesi için melodikada basılması gereken notalar

Özellikler	Ametale Ait Bir Özellik İse Sırasıyla Basılacak Notalar	Ametale Ait Bir Özellik Değil İse Sırasıyla Basılacak Notalar
1. Elektron alma eğilimleri yüksektir.	si-mi-fa-sol-re-fa-mi	do-do-sol-la-mi-fa
2. Elektrik akımını iyi iletirler.	la-si-sol-mi-la-si-la	mi-la-si-do-si-sol-si-la
3. Yüzeyleri parlaktır.	sol-re-mi-la-fa-fa-la-si-si	si-la-si-fa-fa-la-sol-re-mi
4. Kırılgandırlar. Tel ve levha hâline getirilemezler.	fa-sol-la-si-do-re-mi-re	mi-re-re-si-la-do-sol-fa
5. Periyodik tabloda soldan sağa doğru gidildikçe genellikle aktiflikleri artar.	re-do-re-si-la-sol-si-la-si-fa	si-la-fa-sol-si-la-do-re-re-si
6. Aynı grupta atom çapının azaldığı yönde aktiflikleri azalır.	do-mi-re-sol-fa-sol	**2.** si-si-la-sol-fa-sol-mi
7. Sadece metallerle bileşik oluşturabilirler.	re-re-re-sol-sol-fa-fa-mi-do-la-re	mi-re-do-si-la-sol-fa-mi-si-si-mi

11. sınıf öğrencisi Asel tabloda verilen özellikleri veriliş sırasına göre değerlendirip, basması gereken notaları aşağıdaki gibi müzik defterine yazıp sonra da eseri çaldığında bu eserin İstiklal Marşı'mız olduğunu anlamıştır.

si mi fa sol re fa mi

mi la si do si sol si la

si la si fa fa la sol re mi

fa sol la si do re mi re

re do re si la sol si la si fa

si si la sol fa sol mi

mi re do si la sol fa mi si si mi

1. Tabloya ve Asel'in oluşturduğu İstiklal Marşı notalarına bakarak ametallerin özelliklerini yazınız.

....
....
....
....

2. Periyodik tabloda ametalik özelliğin soldan sağa ve yukarıdan aşağıya nasıl değiştiğini yazınız.

....
....
....
....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.3. Periyodik Özellikler > 1.3.1. Periyodik Özelliklerdeki Değişim Eğilimleri***
Kavram : *Ametalik Özellik*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**PERİYODİK EMOJİ**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Periyodik sistemde ametalik özelliğin değişimini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda periyodik tablonun bir kesiti verilmiştir. Tabloyu inceleyerek soruları cevaplayınız.*

3A	4A	5A	6A	7A	8A
					He
B	C	N	O	F	Ne
Al	Si	P	S	Cl	Ar
Ga	Ge	As	S	Br	
In	Sn	Sb	Te	I	

Her zamanki gibi kırılgan ve mat görünümlüyüm.
Neon ne kadar havalı! Bende elektron alarak onun gibi olmalıyım.
Benim de çapım küçük. Bende elektronları iyi yakalarım. Ama Flor hep 1 numara.
Hey Azot dur bakalım! Ben daha aktifim, elektronları senden daha iyi tutarım.
Biz onlar kadar hevesli değiliz. Enerji düzeyimiz fazla olduğu için çekirdeğimiz elektronları zor yakalıyor. Sabret! İllaki gelecek.
Bize ne zaman sıra gelecek Fosfor?
Flor ve Klor, ne kadar hareketlisiniz! Elektron gördünüz mü hemen koşuyorsunuz. Alt sıralardayız diye elektron sevmiyoruz mu sandınız?
Yanına geliyorum kardeşim. Birlikte daha mutluyuz.
Cl
Ne çok konuştunuz arkadaşlar! Tam süblimleşmek üzereydim. Çapım çok büyük olduğu için dezavantajlıyım. Elektron konusunda sizinle yarışmak istemiyorum.

Görsel 1: Periyodik emoji

1. Atomların konuşmalarından yola çıkarak ametalik aktifliğin tanımını yapınız?

....
....
....

2. Periyodik tabloda ametalik özellik soldan sağa ve yukarıdan aşağıya nasıl değişmektedir? Bu değişimin sebebi nedir? Açıklayınız.

....
....
....

3. Ametalik aktiflik dışında ametallerin sahip olduğu bazı özellikler de vardır. Karbon ve klor atomları ametallerin hangi özelliklerden bahsetmiştir?

....
....
....



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

1. ÜNİTE : ***MODERN ATOM TEORİSİ >1.5. Yükseltgenme Basamakları>1.5.1. Yükseltgenme Basamakları ile Elektron Dizilimleri Arasındaki İlişki***
Kavram : *Yükseltgenme Basamağı*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BASAMAK BASAMAK YÜKSEL**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Bileşikteki atomların yükseltgenme basamağını hesaplayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki bilgi kutusundan yararlanarak soruları cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

Yükseltgenme basamağı, bir bileşiği oluşturan atomların bu bileşiği oluştururken verdiği veya aldığı elektron sayılarını tespit etmeye yarar. Bir elementin yükseltgenme basamağı bulunurken aşağıdaki kurallara uyulur.

Kural 1	Element atomlarının ve element moleküllerinin	yüseltgenme basamakları sıfır olur.	Fe, Cu, H_2, P_4
Kural 2	Bileşiği oluşturan elementlerin yükseltgenme basamakları toplamı	sıfır olur.	Na_2O_2, H_2O_2
Kural 3	Çok atomlu iyonların yükseltgenme basamakları toplamı	iyonun yüküne eşit olur.	SO_4^{-2}, NH_4^{+1}
Kural 4	Alkali metaller bileşik içinde daima	1+	Na^{+1}, K^{+1}, Li^{+1}
Kural 5	Toprak alkali metaller bileşik içinde daima	2+	Ca^{+2}, Mg^{+2}, Ba^{+2}
Kural 6	Florür iyonu daima	1-	NaF, CaF_2
Kural 7	7A grubundaki elementler, metallerle bağ yaptığında daima	1-	NaCl, $CaBr_2$, FeI_2
Kural 8	Oksijen oksit bileşiklerinde	2-	Na_2O, Fe_2O_3
Kural 9	Oksijen peroksit bileşiklerinde O^{-1}	1-	Na_2O_2, H_2O_2
Kural 10	Hidrojen çoğu bileşiklerinde H^{+1}	1+	NaOH, H_2O
Kural 11	Hidrojen metallerle yaptığı hidrür bileşiklerinde H^{-1}	1-	LiH, FeH_2

1. Aşağıda verilen bileşikler ve iyonlardaki altı çizili elementlerin yükseltgenme basamaklarını hesaplamak için kaç numaralı kuralların bilinmesi gerekir?

a) $K\underline{Mn}O_4$ ....

b) $\underline{C}O_3^{-2}$ ....

c) $Mg\underline{H}_2$ ....

ç) $K_2\underline{O}_2$ ....

2. $KMnO_4$ bileşiği bir kimyasal reaksiyon sonucu MnO_2 bileşiğine dönüştüğünde mangan elementinin yükseltgenme basamağı nasıl değişir?

....
....



Hazırlayan: *Esin EKMEKÇİOĞLU*



1. ÜNİTE ***MODERN ATOM TEORİSİ > 1.5. Yükseltgenme Basamakları > 1.5.1. Yükseltgenme Basamakları ile Elektron Dizilimleri Arasındaki İlişki***

Kavram : Yükseltgenme Basamağı
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**KARŞILIKLI İLİŞKİLER**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yükseltgenme basamağı kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

O_2 olarak tanır herkes beni. Neden tek bir oksijen atomu değil de 2 tane diye soracak olursanız, size tek başıma dolaşamadığımdan diyemem ama kararlı bir yapıya sahip olabilmek için diyebilirim. Çünkü birlikten kuvvet doğar.
O_2 gazı olarak önemli bir görevim var. Havada etkin olarak ikinci gaz olsam da solunum olayında görev alırım. Ayrıca yanma olayları da bensiz gerçekleşmez. Bahsettiğim olaylarda imece usulü, bir köşede her zaman hazır tuttuğumuz elektronlarımızı kullanarak birbirimize yardımcı olmaya çalışırız.

Kardeşlerimiz olan ametallerle birbirimizin elektronlarını ortaklaşa kullanırken dostumuz olan metallerden elektron alırız. Elektron aldığımızda borçlanmış gibi olsak da aslında sağlam bağlar kurarız.

Elektron alışverişi veya ortak kullanma sonucu oluşturduğumuz bağlar sayesinde daha kararlı bir yapıya sahip oluruz.

Örneğin Flor (F) kardeşimle elektronları ortaklaşa kullandığımızda, kardeşimin elektronlara daha fazla ihtiyacı olduğu için öncelik onundur. Bağ kurduğumuz elektronlar zamanlarını onunla daha fazla geçirir. Flor kısmen negatif hisseder kendini, ben ise flora göre daha pozitif hissederim.

Kalsiyum (Ca) dostumuzla bileşik oluştururken kalsiyumdan ihtiyacım olan elektronları alırım. Aldığım elektronlar yüzünden borçlanmış gibi hissetsem de elektron sayımdaki artışı hesaba katarsak ben eksiye, sodyum ise sanki alacaklıymış gibi artıya çıkar. Ancak sağlam bir bağ kuracağımız için alacaklı verecekli olmadan CaO (sönmemiş kireç) şeklinde beraber yaşar gideriz.

Sözün kısası biz elementler oluşturduğumuz bağlarda elektron alışverişi veya ortaklaşması yüzünden sahip olduğumuz değerlere "yükseltgenme basamağı" deriz. İhtiyacımız olduğunda elektronlarımızı alıp vererek, yeri geldiğinde ortaklaşa kullanarak her iki tarafın bu işten kârlı çıktığını düşünürüz.

Son olarak aramızda bu bağları oluşturmamızın sebeplerinden biri de kararlı duruşlarıyla saygı duyduğumuz ve örnek aldığımız soy gazlara benzemek istememizdir. Soy gaz atomlarının elektron dizilişleri, kararlı bir yapıya sahip olmalarını sağlar.

1. Elementlerin alabileceği yükseltgenme basamağı değerlerinde kimler etkin rol alır?

....
....
....
....
....
....
....

2. Milyonlarca bileşik oluşturan $_6C$ atomunun alabileceği yükseltgenme basamaklarını araştırınız. Sonuçlarını yazınız.

....
....
....
....
....
....
....

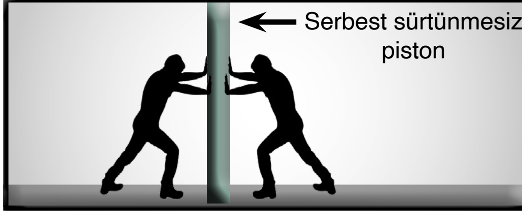


Hazırlayan: *Harun BACANLI*

2. ÜNİTE : ***GAZLAR > 2.1. Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları > 2.1.1. Gazların Betimlenmesinde Kullanılan Özellikler***
Kavram : *Basınç*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

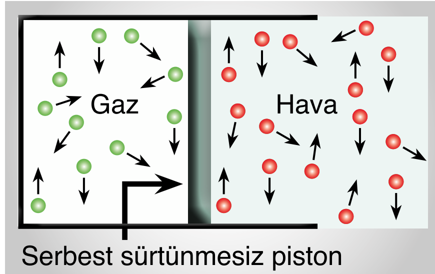
Çalışmanın Adı	**NE KADAR KUVVETLİSİN?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Gaz basıncı kavramını açıklayabilme.*	

1. Yönerge: *Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Pistonu karşılıklı iten iki kişi

Şekildeki gibi hazırlanmış bir düzeneğin içindeki kişi serbest sürtünmesiz bir pistonu dışarı doğru iterken dışarıdaki kişi ise pistonu içeri doğru itiyor. Pistonun hareketsiz (sabit) kalması için piston yüzeyine (birim yüzeye) uygulanan kuvvetler birbirine eşit olmalıdır.



Görsel 2: İdeal sürtünmesiz pistonlu kap

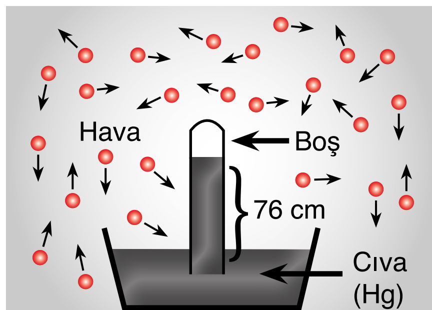
Gaz molekülleri, bulundukları kabın içinde homojen olarak dağılır ve sürekli hareket hâlindedir. Bu hareketler sırasında hem birbirlerine hem de bulundukları kabın yüzeyine çarparak kuvvet uygularlar. Şekilde kabın içindeki gaz molekülleri kabın tüm yüzeylerine çarparken pistona da çarpıp pistonu dışarı doğru iter. Atmosferdeki gaz molekülleri ise pistonu içeri doğru iter. Pistonun hareketsiz kalması için piston yüzeyine karşılıklı uygulanan kuvvetler birbirine eşit olmalıdır. Diğer bir ifadeyle içerdeki gazın basıncı atmosfer basıncına eşit olmalıdır.

1. Gazlar için "basınç" kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....

2. Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Uluslararası birim sisteminde basınç (P) birimi paskal (Pa)'dır. Fakat gazların basıncı genellikle atmosfer basıncı ile kıyaslanarak ölçülür.

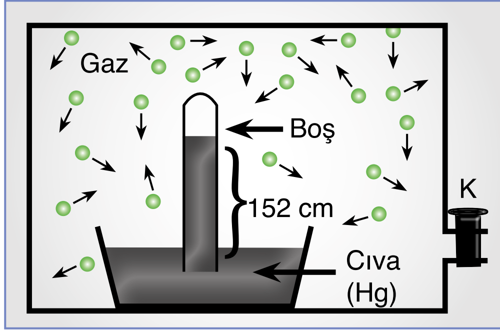


Görsel 3: Toricelli deneyi

1 atm = 760 mm Hg = 76 cm Hg

Atmosfer basıncı, ilk defa XVII. yüzyılda İtalyan bilim insanı Evangelista Torricelli (İvancelista Toriçelli) tarafından ölçülmüştür. Torricelli, Görsel 3'tekine benzer bir düzenek geliştirir. Bir ucu kapalı ince cam boruyu cıva ile doldurur ve boruyu cıva dolu kabın içine ters çevirerek daldırır. Cam borudaki cıvanın bir kısmı kaba akar. Torricelli, cam boruda kalan cıvanın yüksekliğini 760 mm olarak ölçer. Cam borudaki cıvanın kaptaki cıva yüzeyine yaptığı sıvı basıncı, atmosferdeki gazların sıvı yüzeyine yaptığı basınç ile dengelenmiştir. Toricelli deneyini deniz seviyesinde gerçekleştirmiştir. Deniz seviyesindeki atmosfer basıncı (1 atm), 76 cm yükseklikteki cıvanın basıncına eşittir.

1.

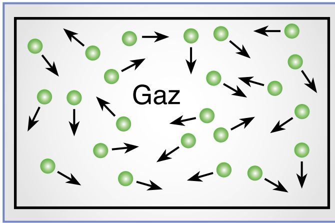


Görsel 4: Kapalı bir kaptaki gaz basıncının cıva ile ölçülmesi

Bir ucu kapalı ince cam boru cıva ile doldurulmuş ve boru cıva dolu kabın içine ters çevrilerek daldırılmıştır. Daha sonra bu kap gibi kapalı ve gaz musluğu olan bir düzenek içine yerleştirilmiştir. Bu kaba K musluğundan bir miktar gaz pompalanıp musluk kapatıldığında cam borudaki cıva seviyesinin 152 cm olduğu gözlenmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerleri doldurunuz.

Kaptaki gaz basıncı (P_{gaz}) = ... atm = ... cm Hg

2.



Görsel 5: Kapalı kapta gaz

Açık hava basıncının 1 atm olduğu bir ortamda kapalı bir kabın içinde 0,5 atm basınç yapan gaz vardır. Bu kabın duvarlarından biri balon gibi esnek olsaydı kabın içine doğru mu yoksa dışarı doğru mu esnerdi? Açıklayınız.

....
....
....
....

3.



Görsel 6: Pet şişe

a) Kapağı kapatılmış boş bir pet şişenin içi gerçekten boş mudur? Hiçbir madde yok mudur?

....
....
....
....

b) Pet şişenin içindeki havayı ağzınızla çekseniz pet şişeye ne olur? Nedeniyle açıklayınız.

....
....
....
....



2. ÜNİTE : ***GAZLAR > 2.1. Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları > 2.1.1. Gazların Betimlenmesinde Kullanılan Özellikler***
Kavram : *Basınç*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

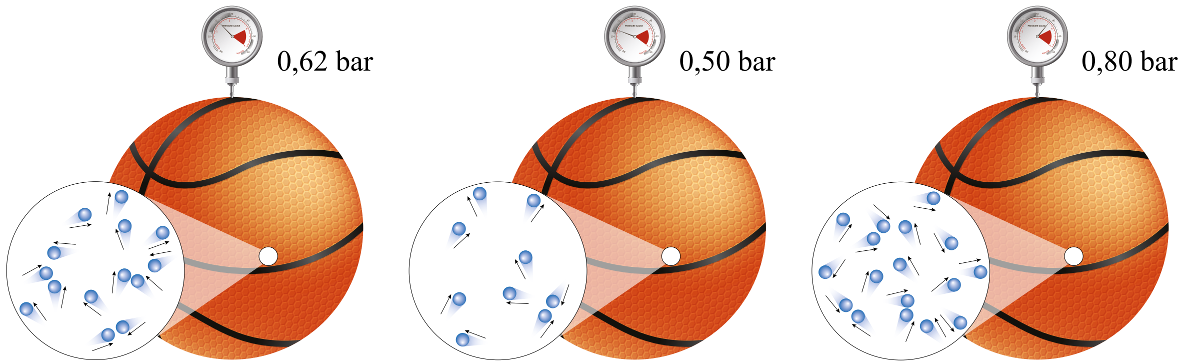
Çalışmanın Adı	**BASKETBOL TOPU**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Gaz basıncı kavramını tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metinden ve görselden faydalanarak soruları cevaplayınız.*

BASKETBOL TOPU

Bir basketbol topu; topun büyüklüğüne, yapısına, zıplama kalitesine ve dayanıklılığına göre değerlendirilmelidir. Basketbol topunda dikkat edilmesi gereken kriterler; kavrama, top kontrolü, dayanıklılık, ebat ve zıplama kalitesidir. FIBA (Uluslararası Basketbol Federasyonu) tarafından uluslararası maçlarda kullanılan basketbol topu ölçüleri, 75-78 cm çevre uzunluğu ve 567-650 gram ağırlık olarak belirlenmiştir. Basketbol topu 180 cm yükseklikten ahşap bir zemine bırakıldığında kurallara uygun olarak yaklaşık 130 cm yüksekliğe ulaşmalıdır. Topların daha yüksek ya da daha alçağa zıplamaları hâlinde topun içindeki gaz basıncının uygun seviyeye getirilmesi gerekmektedir. Basketbol topunun içindeki gaz basıncı topun zıplama yüksekliği ile doğru orantılı olmalıdır. Topun bu yüksekliğe ulaşması için önerilen basınç 0,62 bardır.

Aşağıdaki görselde farklı üç basketbol topunda ölçülen basınç değerleri verilmiştir. (1 atm=1,01325 bar)



1. Gaz basıncı kavramını tanımlayınız.

....

....

....

....

....

....

2. Topların uygun yüksekliğe zıplamaları için basınçları kaç atm arttırılmalı veya azaltılmalıdır?

....

....

....

....

....

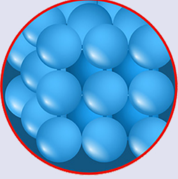
....



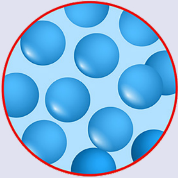
1. ÜNİTE	: ***GAZLAR > 2.1. Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları > 2.1.1. Gazların Betimlenmesinde Kullanılan Özellikler***
Kavram	: *Mutlak Sıcaklık*
Genel Beceriler	: *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri	: *Akıl Yürütme Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ÇOK ÜŞÜDÜM ÇOK**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Mutlak sıcaklığı açıklayabilme.*	

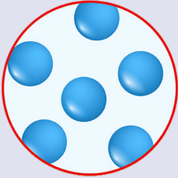
Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*


Görsel 1: Katı tanecikleri

Enerjim çok düşük. Ne yapayım? Burada sıkışıp kaldım… Olduğum yerde sadece titreşip duruyorum.


Görsel 2: Sıvı tanecikleri

Önceden katıydım, biraz ısındım kendime geldim. Daha rahatım, iyi ki artık diğerlerine yapışık değilim. Ne kadar güzel, titreşim ve öteleme hareketi yapabiliyorum.


Görsel 3: Gaz tanecikleri

Isındıkça ısındım; enerjim ne kadar çok, kabıma sığamaz oldum… Ne mutlu bana; titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapabiliyorum.

Maddeler ısıtıldıkça enerjileri ve taneciklerin hareketlilikleri artar. Dolayısıyla soğutuldukça da enerjileri azalan tanecikler birbirlerine yaklaşarak daha düzenli yapılara dönüşürler. Görseller incelendiğinde, gaz taneciklerinin soğutuldukça enerjilerinin ve hareketlerinin azaldığı görülür. Sıvı tanecikleri soğutuldukça da benzer şekilde enerjileri azalır ve madde, en düzenli yapı olan katı hâle geçer. Tanecikler bulundukları yerde sadece titreşirler. Katı maddeler de soğutuldukça enerjileri ve sıcaklıkları azalır. Katı bir madde, taneciklerinin titreşemeyeceği kadar soğutulabilir mi?
Maddeyi oluşturan taneciklerin titreşmemesi için enerjisinin sıfırlanması gerekir. Oysaki enerjisi olmayan bir madde de var olamaz. Teorik olarak bir maddenin enerjisinin sıfır olacağı en alt sıcaklık sınırına mutlak sıfır noktası denir. Kelvin (K) sıcaklık biriminin başlangıcı olarak kabul edilir. Yani mutlak sıfır noktasının sıcaklık değeri 0 K'dir. Celsius ölçeğinde ise bu değer -273 °C'dir. Kelvin (mutlak) ve Celsius sıcaklık ölçeklerinde sıcaklık birim aralıkları aynı ve 1 derecedir. Celsius sıcaklık değeri, Kelvin sıcaklık değerine dönüştürülürken 273 sayısı ile toplanır.

1. Mutlak sıcaklık nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....



2. Kelvin (T) ve Celsius (t) sıcaklıkları arasındaki eşitliği matematiksel bir denklem ile ifade ediniz.

....

....

....

....

....

3. Aşağıda verilen sıcaklık değerlerini boşluklara uygun olarak dönüştürünüz.

-10 °C =…….K	25 °C =……K	27 °C =…….K	127 °C =…….K
23 K =…….°C	200 K =……°C	350 K =……. °C	500 K =…….°C



Hazırlayan: *Nevruze ERKAN ERKOÇ*



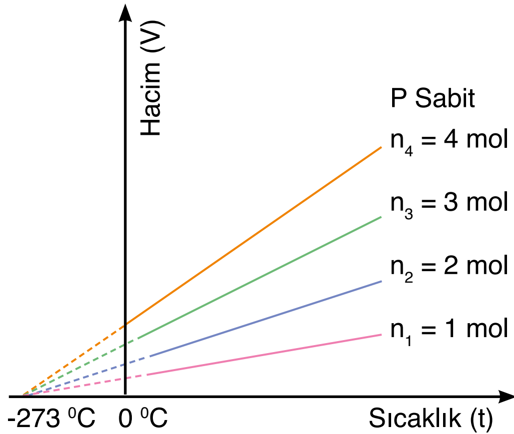
2. ÜNİTE : **GAZLAR > 2.1.Gazlar Özellikleri ve Gaz Yasaları > 2.1.1. Gazların Betimlemesinde Kullanılan Özellikler**

Kavram : *Mutlak Sıcaklık*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**LORD KELVİN**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Mutlak sıcaklık kavramını açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Paris'in sokaklarında gezerken bir anlığına gözlerimi kapadığımda 1800'lü yıllara gidip "Yazıyor, yazıyor Lord Kelvin'in (Lord Kelvin) yeni bulduğu kuramı yazıyor, okumadan geçmeyin!" diyen çocukların sesini duyar gibi olmuştum. İrlandalı Lord Kelvin o dönemde *Isının Dinamik Kuramı Üzerine* isimli kitabında kendi ismiyle anılan, sıcaklık ölçeğinin referans noktası olan mutlak sıfır noktasında atomların tam hareketsiz olduğunu ortaya koymuştur. Bu kuram bilim camiasında büyük ses getirmişti. Lord Kelvin bu noktanın o dönemde fiziksel olarak mümkün görünmeyen sıfır Kelvin sıcaklığında atomların hareket etmeyi durduracağı bir nokta olduğunu düşünmekteydi çünkü bir nesnenin sıcaklığı, atomların ne kadar hareket ettiğinin bir ölçüsüydü. Bu nedenle Lord Kelvin molekül ve atomların mutlak sıfırda hareket etmeyi bıraktığını kaydetti. Bu ölçeğe göre hiçbir şey mutlak sıcaklıktan daha soğuk olamazdı. Lord Kelvin'den sonra gelen araştırmacıların gazlarla yaptığı deneyler de bu durumu doğrulamış oluyordu.



Grafik 1: Gazlarda hacim-sıcaklık grafiği

Elde edilen verilerle farklı basınç ve sıcaklıklarda, farklı gazlara ait hacim-sıcaklık grafiklerinden elde edilen doğruların hepsinin aynı noktada -273,15 ^{0}C'de birleştiği gözlemlenir. Gaz molekülleri bu sıcaklığa gelmeden sıvılaşacağı için çizilen eğrinin de bir kısmı kesikli çizgilerle gösterilir. Günlük hayatta yapılan ölçümlerde Celsius ölçeğine göre ölçüm yapılır ancak hesaplamalarda ölçümler mutlaka Kelvin ölçeğine çevrilip kullanılır.

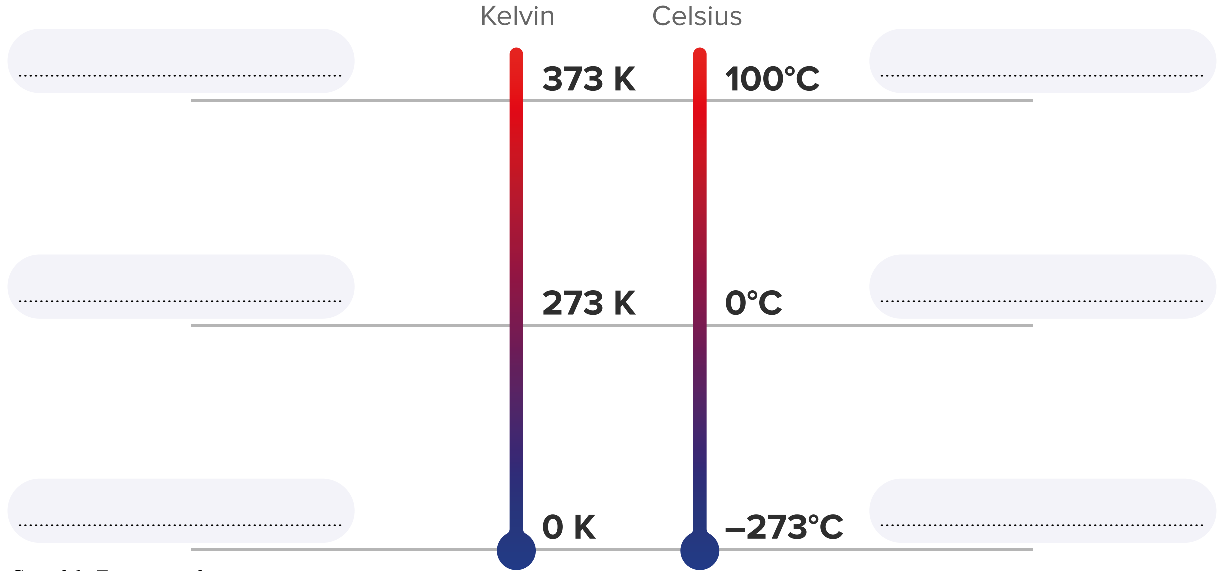
T (^{0}K)=t(^{0}C) + 273,15

Yeni keşifler Lord Kelvin'i tahtından indirecek gibi duruyor. Almanya'da fizik alanında araştırma yapan bir ekip, *Science* dergisindeki makalelerinde açıkladıklarına göre bir gazı mutlak sıfır noktasından daha soğuk hâle getirmeyi başarmış. Araştırmacılar ultra soğuk bir gazı manipüle etmek için lazerler ve bir manyetik alan kullanarak gazın sıcaklığını mutlak sıfırın altında Kelvin değerine indirmeyi başarmışlar. Bu yeni keşifle mutlak sıcaklığın altındaki daha soğuk bir alanın gizemi çözülebilirse belki evrendeki karanlık enerjinin de gizem perdesi aralanmış olabilir.

1. Mutlak sıcaklık kavramını açıklayınız.

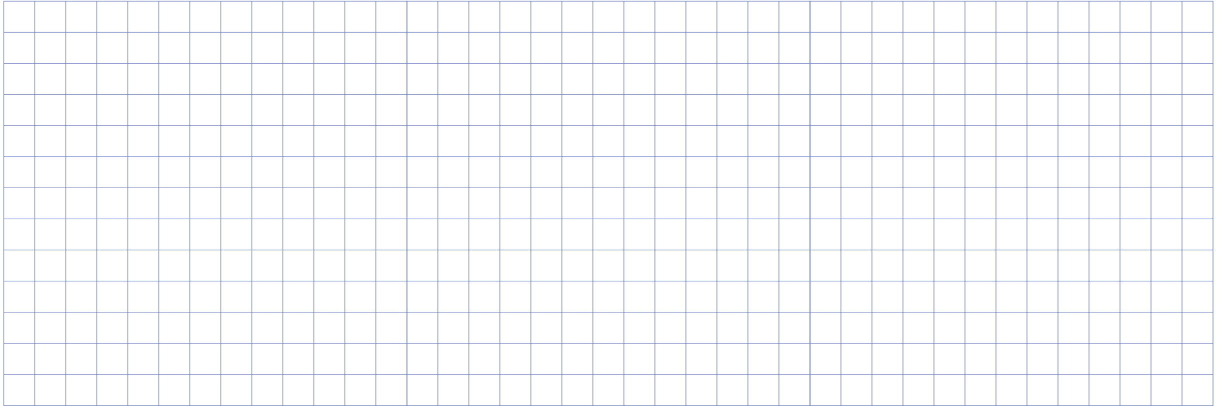
....
....
....
....
....

2. Aşağıda Kelvin ve Celsius termometreleri verilmiştir. Bu termometrelerde mutlak sıcaklık noktası ile suyun donma ve kaynama noktaları verilmiştir. Termometrelerin yanında verilen boşlukları bu bilgilerden yararlanarak doldurunuz.



Görsel 1: Termometreler

3. Sabit basınçta farklı miktardaki gaz moleküllerine ait hacim-sıcaklık (Kelvin) grafiğini çiziniz.





2. ÜNİTE : ***GAZLAR> 2.1. Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları> 2.1.1. Gazların Betimlenmesinde Kullanılan Özellikler***
Kavram : *Normal/Standart Şartlar*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ŞARTLAR ÖNEMLİ**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Normal/standart şartlar kavramlarını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metinden ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

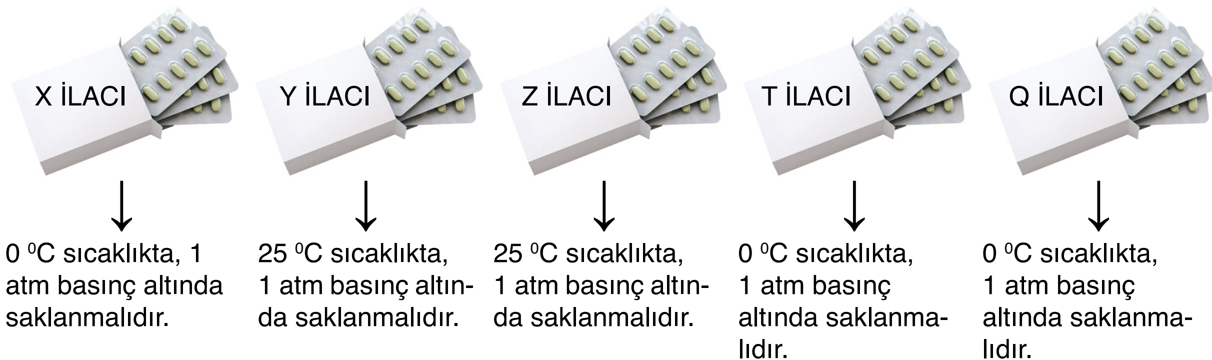
Bir eczane ilaçları saklama koşullarına dikkat etmek için bazı dolaplar satın almıştır. İlaçların prospektüsünde yazan saklama koşullarına göre dolap içindeki basınç ve sıcaklık değerleri ayarlanabilmektedir. Dolapların bazılarının basınç ve sıcaklık değerleri normal şartlara, bazıları ise standart şartlara (oda koşullarına) uygun olarak ayarlanmıştır.



Görsel 1: Normal şartlarda saklanacak ilaçların dolabı



Görsel 2: Standart şartlarda (oda koşulları) saklanacak ilaçların dolabı



Görsel 3: İlaçlar ve saklama koşulları



1. X, T ve Q ilaçlarının birinci dolapta, Y ve Z ilaçlarının ise ikinci dolapta saklanması gerektiğine göre normal şartlar ve standart şartlar kavramlarını tanımlayınız.

....
....
....
....

2. Bir miktar gaz normal şartlardan standart şartlara getirildiğinde hacmindeki değişim size göre nasıl olmalıdır?

....
....
....
....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

2. ÜNİTE : **GAZLAR > 2.1. Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları > 2.1.1. Gazların Betimlemesinde Kullanılan Özellikler**

Kavram : *Normal/Standart Şartlar*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HANGİ ŞARTLAR ALTINDA?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Normal ve standart şartlar arasındaki farkı ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metni okuyarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Doğal gaz sayacı

Doğal gaz büyük kısmı metan (CH_4) gazından oluşan bir fosil yakıttır. Çevreye verdiği zarar diğer fosil yakıtlarına göre daha az olduğundan dünyada çok fazla kullanım alanına sahiptir. Ülkemizde de ısınma için büyük oranda doğal gaz tercih edilmektedir. Dağıtım şebekelerinden evlere gönderilen doğal gazın metreküp (m^3) tüketim miktarını hesaplamak, evlerde harcanan şebeke suyunun metreküp tüketim miktarını hesaplamak kadar kolay değildir. Çünkü gazlar bulundukları kabın hacmini alırlar ve bu hacim basınç ve sıcaklıkla bağlantılı olarak değişebilir. Bu yüzden doğal gaz sayaçları tüketilen gaz hacmini hesaplamak için belli standartlar çerçevesinde ölçümler yaparlar. Yapılan ölçümler esnasında gaz sayaçlarından gelen sıcaklık ve basınç değerleri referans değerden farklı ise gazın hacmi değişecektir. Bu yüzden gerekli düzeltme katsayıları kullanılarak referans şartlara uygun hâle getirilip harcanan gazın metreküp hacmi hesaplanarak ücretlendirilir.

Tüm gazların birer molleri 0 ^{0}C ve 1 atm basınç altında 22,4 litre hacim kaplar. Buna "normal şartlar (NŞ)" veya "normal koşullar (NK)" denir. Sıcaklık değeri 25 ^{0}C ve basınç 1 atm iken tüm gazların birer molleri 24,5 litre hacim kaplar. Buna ise "standart koşullar (SK)" veya "oda şartları" denir. Yapılan bilimsel çalışmalarda çalışmanın türüne ve şartlara uygun olarak normal koşullar veya standart koşullar tercih edilebilir.

1. Elastik balon içerisine bir miktar doğal gaz koyularak normal koşullarda hacmi ölçülmüştür. Elastik balon standart koşullara getirildiğinde nasıl bir değişiklik gözlemlersiniz? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Aşağıdaki tabloyu uygun şekilde doldurunuz.

Gaz	Normal Koşullardaki Hacmi (L)	Standart Koşullardaki Hacmi (L)
0,5 mol CH_4		
2 mol O_2		
0,5 mol O_2		



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*



2. ÜNİTE : **GAZLAR >2.3. Gazlarda Kinetik Teori>2.3.1. Gazların Davranışlarını Kinetik Teori ile Açıklama**
Kavram : *Difüzyon*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**YETİŞEMEDİM**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Gazların difüzyonunu açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki bilgi kutusunu ve metaforu okuyunuz ve aralarındaki bağlantıyı kurarak soruları cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

Gaz hâlindeki bir maddenin konulduğu ortamda gelişigüzel molekül hareketi ile yayılmasına "difüzyon" denir. Difüzyon hızı, sıcaklığa ve molekül ağırlığına bağlı olarak değişir. Sıcaklığı yüksek olan taneciklerin difüzyon hızları da büyüktür. Difüzyon hızı mutlak sıcaklığın karekökü ile doğru orantılıdır. Molekül ağırlığı küçük olan gaz tanecikleri daha hızlı hareket ederler. Difüzyon hızı molekül ağırlığının karekökü ile ters orantılıdır.

Kimya Öğretmeni Ceylin Hanım öğrencilerine kinetik teori ve gazların difüzyon hızından bahseder. Ardından şu hikâyeyi anlatır.
Atatürk İlkokulu'nun anasınıfı öğrencilerinin her biri 20 kg ağırlığındadır. Öğretmenleri onları Selçuk Üniversitesine çevre gezisine götürür. Selçuk Üniversitesi yönetimi anaokulu öğrencilerine rehberlik etmek üzere bir grup üniversite öğrencisi görevlendirir. Üniversite öğrencilerinin her biri 80 kg ağırlığındadır. Öğretmenleri çocukları giriş katında toplar. Çocuklar üst kata birlikte çıkacaklarını ve üst katlardaki laboratuvarları gezeceklerini söyler. Birlikte merdivenleri çıkmaya başlarlar ama rehberlik eden öğrenciler daha birinci kata varmışken anaokulu öğrencileri 2. kata çıkmışlardır. Peşlerinden giden üniversite öğrencileri 2. kata gelmişken küçükler 4. kata varırlar.

1. Metaforda geçen olaylar difüzyon hızı kavramıyla nasıl ilişkilendirilebilir?

....
....
....
....
....
....

2. Aynı anda kapağı açılan amonyak (NH_3) kokusu mu daha erken hissedilir, etil alkol (C_2H_5OH) kokusu mu? (N: 14g/mol ,H: 1g/mol, C: 12g/mol, H: 1g/mol)

....
....
....
....
....
....

3. Fırından yeni çıkmış sıcak tarçınlı kurabiyenin kokusu uzaktan bile hissedilirken soğuk kurabiyenin kokusu ancak yakından hissedilir. Bu durumun sebebi ne olabilir?

....
....
....
....



2. ÜNİTE **GAZLAR > 2.3. Gazlarda Kinetik Teori > 2.3.1. Gaz Davranışlarını Kinetik Teori ile Açıklama**
Kavram : Difüzyon
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**DİFÜZYON**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Gazların yayılma hızlarını kinetik teori üzerinden açıklayabilme*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Televizyonda eğlence programında helyum gazı (He) yutan kişilerin, seslerinin daha tiz çıkması insanlara komik gelir. Sesin tiz çıkmasının sebebi sesin havadan daha hafif olan He içinde daha hızlı hareket etmesinden kaynaklanır. Aynı şekilde havadan daha ağır, zehirsiz ve tepkimeye girme eğilimi olmayan bir gaz yutulduğunda ise insan sesi kalınlaşır. Bu olayların nedeni gazlar içindeki sesin hızının, gazın mol kütlesinin karekökü ile ters orantılı olmasıdır.

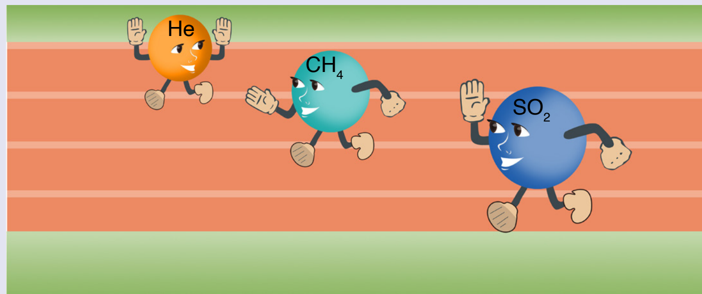
Havadan daha hafif olan helyum gazı ayrıca turistik bölgelerde uçan balonlarda kalkış gazı olarak tercih edilen bir gazdır. Uçan balonlar yükselmeye başlarken balon içindeki gaz ısıtılarak balonun yükselmesi daha da kolaylaştırılır.

Hidrojen gazı (H_2), helyumdan daha hafif olmasına rağmen patlayıcı özelliğinden dolayı uçan balonlarda tercih edilmez. Havadan daha ağır olan kükürt dioksit (SO_2) gazı da zehirli ve havadan daha ağır bir gaz olması nedeniyle kullanılmaz.

BİLGİ KUTUSU

Gazların birbiri içinde yayılmaları difüzyon olarak tanımlanır. Gazların da birbiri içinde yayılırken hızları sıcaklık ve molekül kütlelerinden dolayı farklılık gösterir. Gazların hızları molekül kütlelerinin karekökü ile ters orantılı iken sıcaklığın karekökü ile doğru orantılı olarak değişir.
Normal koşullarda bazı gazların mol kütleleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

GAZIN ADI	Mol kütlesi
Helyum	4
Kükürt dioksit (SO_2)	64
Metan (CH_4)	16

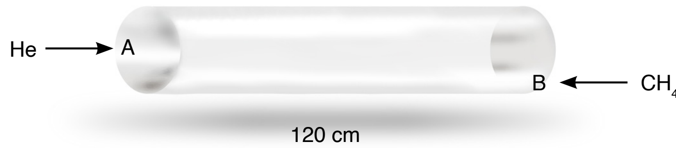


Görsel 1: Helyum (He), Metan (CH_4) ve kükürt dioksit (SO_2) gazları

1. He ve SO_2 gazının normal koşullarda yayılma hızlarını karşılaştırınız.

2. -173 °C sıcaklıkta bulunan He gazının yayılma hızı, kaç °C sıcaklıkta bulunan SO_2 gazının yayılma hızına eşittir?

3.



Şekildeki cam borunun A ucundan He, B ucundan CH_4 gazları aynı anda gönderiliyor. Gazların yoğunluk değerleri bilindiğine göre gazlar cam borunun B ucundan kaç cm uzaklıkta karşılaşırlar? (He:4, CH_4: 16)





2. ÜNİTE : **GAZLAR > 2.3. Gazlarda Kinetik Teori > 2.3.1. Gazların Davranışlarını Kinetik Teori ile Açıklama**
Kavram : *Efüzyon*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Ölçme Becerisi*

Çalışmanın Adı	İZOTOPLARIN EFÜZYONU	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Efüzyon kavramını tanımlayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.*

İZOTOPLARIN EFÜZYONU

İzotopları birbirinden ayırmak için pek çok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin en bilineni ise gazların efüzyonudur. Sabit sıcaklıktaki bir gazın yayılma hızı, molekül ağırlığının karekökü ile ters orantılıdır. Dolayısıyla sabit sıcaklıktaki bir gazın içindeki izotoplar, kütleleri farklı olduğu için farklı hızlarla yayılır. Bu yöntemde yüksek basınç altındaki bir gazın, bulunduğu kapalı kaptan küçük bir delik açılarak çok düşük basınçlı bir ortama yayılması sağlanır. Kütlesi küçük olan izotoplar, çabuk hareket ettikleri için bulundukları kabı daha hızlı terk ederek düşük basınçlı ortamı bir uçtan bir uca kat etmeleri daha kısa sürer. Böylece yayılma sürecini farklı zamanlarda tamamlayan gazları farklı kaplarda depolayarak izotop zenginleştirmesi yapılabilir.

1. Okuduğunuz metinden faydalanarak “efüzyon”un tanımını yapınız.

....
....
....
....
....
....

2. Elastik bir balona eşit mol sayısında X, Y ve Z gazları konulur ve bir süre bekledikten sonra balondaki gazların mol sayıları arasında Z > Y > X ilişkisi bulunur. Bu duruma göre gazların, mol kütlelerini ve efüzyon hızlarını karşılaştırınız.

....
....
....
....
....
....

3. Gündelik hayatınızdan efüzyona örnekler veriniz.

....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

1. ÜNİTE : **GAZLAR > 2.4. Gaz Karışımları > 2.4.1. Gaz Karışımlarının Kısmi Basınçları**
Kavram : *Kısmi Basınç*
Genel Beceriler : *Çıkarım Yapma Becerisi*
Alan Becerileri : *Akıl Yürütme Becerisi*

Çalışmanın Adı	**MUTFAK TÜPÜ**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Karışımdaki gazların kısmi basınçlarını hesaplayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.*

Günlük hayatımızda mutfak tüplerini yaygın olarak kullanırız. LPG, halk arasında "tüp gaz" adı ile bilinen sıvılaştırılmış petrol gazıdır. Zehirsiz, renksiz ve kokusuzdur. Ancak olası gaz sızıntısının hemen fark edilebilmesi için rafinerilerde içerisine koku verici maddeler ilave edilir. Yoğunluğu havadan ağır, hidrokarbon esaslı, yanıcı bir gaz karışımıdır. Mutfak tüplerinde kullanılan LPG, %70 bütan ve %30 propandan oluşur. Tüp içerisindeki gaz basıncı ortam sıcaklığına bağlı olarak 2-3 bar yani yaklaşık olarak 150-225 cmHg'dır. Bir gaz karışımı içerisinde gazların kısmi basınçları miktarları ile doğru orantılıdır.


Görsel 1: Mutfak tüpü

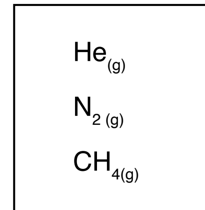
1. Kısmi basınç kavramını kendi cümleleriniz ile tanımlayınız.

....
....
....
....
....

2. Mutfak tüpü içerisinde bütan gazının mol sayısının propan gazının mol sayısına oranı $\frac{nbütan}{npropan} = \frac{7}{3}$ 'tür. Tüp içerisindeki gaz basıncının 200 cm Hg olduğu düşünülürse bütan ve propan gazlarının kısmi basınçları nedir?

....
....
....
....
....

3. Şekildeki çelik kapta birbirleri ile tepkimeye girmeyen helyum (He), azot (N_2) ve metan (CH_4) gazları bulunmaktadır. Gazların mol sayıları sırasıyla 2, 5 ve 3 olup kaptaki toplam gaz basıncı 10 atm olduğuna göre her bir gazın kısmi basıncını hesaplayınız.



....
....
....
....
....



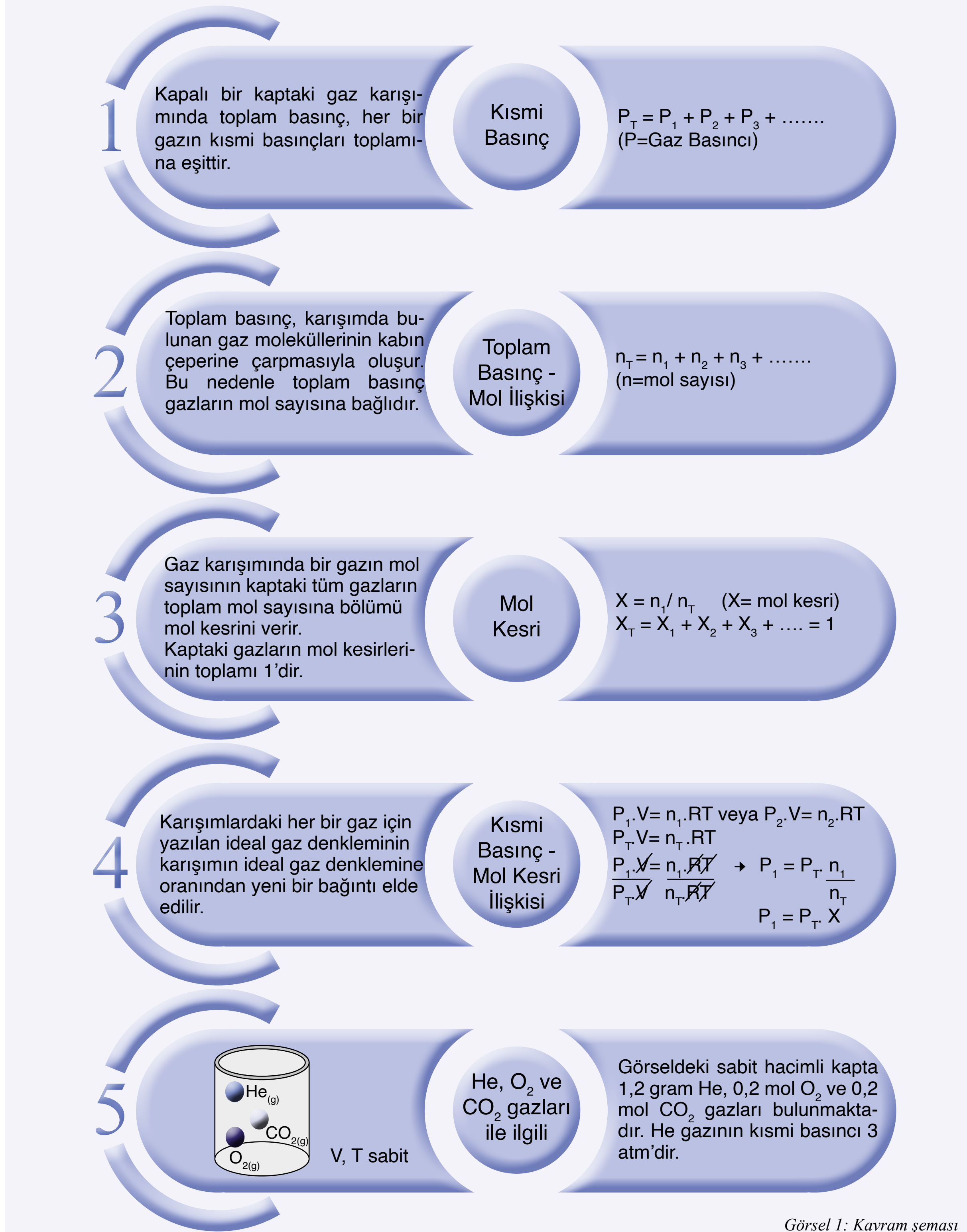
Hazırlayan: *Nevruze ERKAN ERKOÇ*

2. ÜNİTE : **GAZLAR > 2.4.Gaz Karışımları > 2.4.1. Gaz Karışımlarının Kısmi Basınçları**

Kavram : *Kısmi Basınç*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**GAZ KARIŞIMLARI**	*30 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Gazların kısmi basıncını hesaplayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki kavram şemasından ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Kavram şeması



1. Bir kavanoz içine konan pireler kavanozdan çıkabilmek için zıplarken kabın çeperine gaz molekülleri gibi çarpar. Gaz molekülleri ile karşılaştırdığımızda her bir pirenin çeperlere yapmış olduğu bu etkiye ne isim verilebilir? Nedenini açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Kavram şemasından yararlanarak;

a) He, O_2 ve CO_2 gazlarının mol kesirlerini hesaplayınız. (He:4 g/mol, C:12 g/mol, O:16 g/mol)

....
....
....
....
....

b) Gazların toplam basıncını hesaplayınız.

....
....
....
....
....

c) O_2 ve CO_2 gazlarının kısmi basınçlarını hesaplayınız.

....
....
....
....
....

3. Sanayi tipi tüplerde, uygulanacak kaynak çeşidine göre farklı gaz karışımları kullanılmaktadır. Bu gaz karışımları tüplere doldurulurken istenen miktarda doldurulabilir mi? Nedenini açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Sevtap AKMAN*

2. ÜNİTE : ***GAZLAR> 2.4. Gaz Karışımları> 2.4.1. Gaz Karışımlarının Kısmi Basınçları***
Kavram : *Doygun Buhar Basıncı*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**MESAFENİ KORU**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Doygun buhar basıncı kavramını açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki görsellerden ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Banka

Bir banka salgın koşullarını göz önünde bulundurarak banka içinde birim alana düşen insan sayısını dengede tutabilmek için bazı tedbirler almıştır. Bu tedbirlere göre:

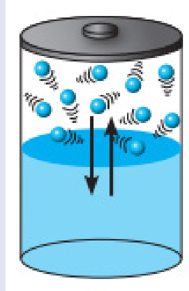
- Banka içinde müşterilerin bekleyeceği alan 360 m^2dir ve ilkbahar aylarında her 6 m^2de en fazla bir kişi, yaz aylarında her 5 m^2de en fazla bir kişi, sonbahar aylarında her 9 m^2de en fazla bir kişi ve kış aylarında ise her 10 m^2de en fazla bir kişi olacak şekilde banka içerisine müşteri alınacaktır.



Görsel 2: Mevsimlere göre banka içerisinde aynı anda bulunabilecek en fazla kişi sayısı

- Mevsime göre birim alana düşen kişi sayısı maksimum seviyeye ulaştığında bankadan çıkan müşteri sayısı kadar banka içerisine müşteri alınacaktır ve bu sayede birim alana düşen kişi sayısı dengede tutulacaktır.

BİLGİ KUTUSU



Görsel 3: Sıvı buhar dengesi

Kapalı kaplarda bulunan sıvıların buharlaşma hızıyla buharın sıvılaşma hızı birbirine eşit olduğunda sıvı buhar dengesi kurulmuştur ve bu denge anında birim hacimdeki buhar sayısı sabittir.

1. Banka kapasitesi tam dolu iken;

- Bankadan ayrılan müşterileri kapalı kaplarda sıvısıyla dengede bulunan buharın sıvılaşmasına,
- Banka içerisine alınan müşterileri kapalı kaplarda buharıyla dengede bulunan sıvıların buharlaşmasına,
- Birim alana düşen kişi sayısını birim hacimde bulunan buhar sayısına benzetirseniz doygun (denge) buhar basıncı kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....

2. Mevsimlere göre bankada birim alanda en fazla olabilecek kişi sayılarına dikkat ederek, sıcaklığın doygun buhar basıncını nasıl etkileyeceğini yazınız.

....
....
....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

2. ÜNİTE : ***GAZLAR > 2.4. Gaz Karışımları > 2.4.1. Gaz Karışımlarının Kısmi Basınçları***
Kavram : *Doygun Buhar Basıncı*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**GÖZLEM**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Doygun buhar basıncını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Sıcaklığın sabit olduğu bir ortamda özdeş kaplara eşit miktarda saf su ilave ediliyor. Kaplardan birisinin ağzı açık bırakılıp diğeri ise sıkıca kapatılıyor ve kaplar gözlemleniyor. Gözlem sonuçları tabloya kaydediliyor.

1. Durum	**2. Durum**
Önce / Sonra	Önce / Sonra
Su seviyesi giderek azalıyor.	Su seviyesi ilk başlarda hızla azalıyor. Bir müddet sonra azalma yavaşlıyor.
Bir müddet sonra kaynama olmadığı hâlde tüm su buharlaşıyor.	Buharlaşan su moleküllerinin bir kısmı yoğuşarak tekrar su fazına geçiyor.
Manometrenin ibresinde değişiklik gözlemlenmiyor.	Su miktarı sabitleniyor. Buhar molekülleri ile su molekülleri kabın içinde dengeleniyor.
	Manometrede belli bir basınç değeri okunuyor.

1. Yukarıdaki gözlem sonuçlarından yola çıkarak doygun buhar basıncının (denge buhar basıncı) tanımını yapınız.

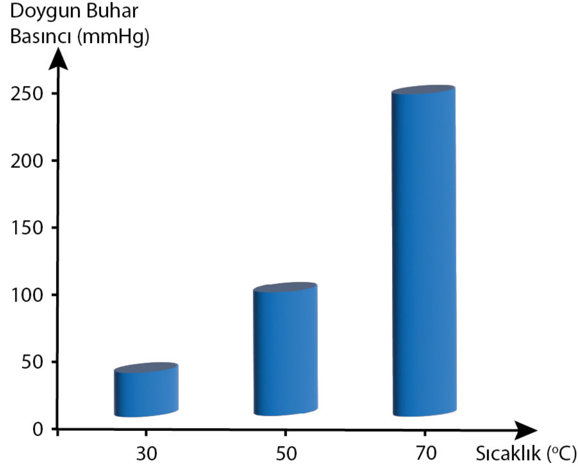
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Aşağıdaki grafikleri inceleyerek doygun buhar basıncına etki eden faktörleri ve ilişkilerini açıklayınız.

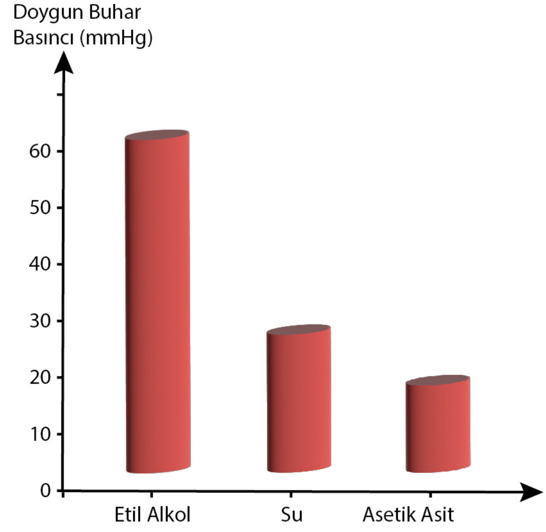
....

....

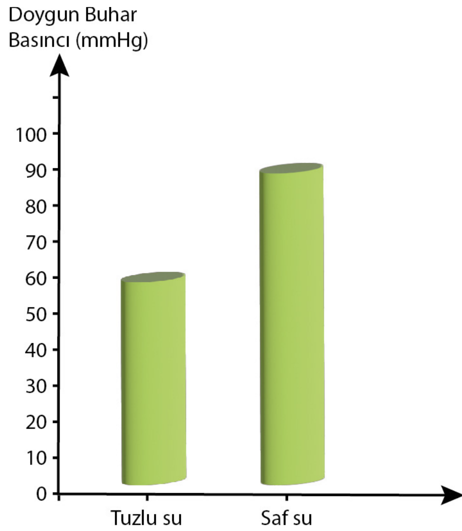
....



Grafik 1: Saf suyun doygun buhar basıncının sıcaklıkla değişimi



Grafik 2: 25 °C'de Etil alkol, su ve asetik asidin doygun buhar basınçları (Kaynama Noktaları: Etil Alkol 78 °C , Su 100 °C, Asetik Asit 118 °C)



Grafik 3: Tuzlu su ve saf suyun 50 °C'de doygun buhar basınçları

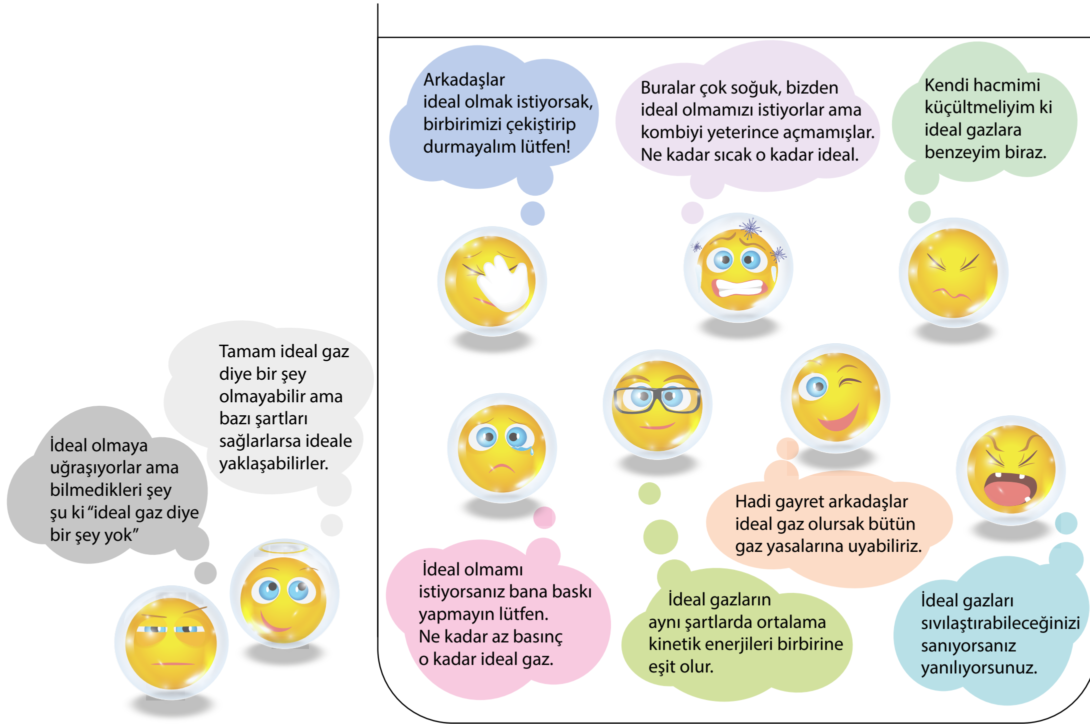


Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

1. ÜNİTE : GAZLAR > 2.5. Gerçek Gazlar > 2.5.1. Gazların Sıkışma/Genleşme Sürecinde Gerçek Gaz ve İdeal Gaz
Kavram : İdeal Gaz
Genel Beceriler : Bilgi Okur Yazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**İDEAL GAZ MI, O DA NE?**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	İdeal gaz kavramını açılayabilme.	

Yönerge: *Aşağıda verilen görseli inceleyiniz. Metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplandırınız.*



Görsel 1: İdeal gazlar emoji

1. Görseldeki gaz taneciklerinin ideal gazlarla ilgili söylediklerinden yararlanarak ideal gaz tanımını yapınız.

....

....

....

2. Aşağıdaki tabloda verilen durumlardaki gazları ideale yakınlıklarına göre sıralayınız.
(H:1 g/mol, C:12 g/mol, S:32g/mol, O:16 g/mol)

Durum	Gazın türü	Sıcaklık	Basınç
I.	H_2	273 °C	1 atm
II.	CH_4	273 °C	1 atm
III.	SO_2	0 °C	2 atm
IV.	SO_2	0 °C	1 atm



Hazırlayan: *Esin EKMEKÇİOĞLU*

2. ÜNİTE **GAZLAR > 2.5. Gerçek Gazlar > 2.5.1. Gazların Sıkışma/Genleşme Sürecinde Gerçek Gaz ve İdeal Gaz**
Kavram : İdeal Gaz
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**BEN BÖYLE BİR ŞEY GÖRMEDİM**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*İdeal gaz davranışlarını açıklayabilme.*	

Yönerge: Aşağıda verilen metinlerden yararlanarak soruları cevaplayınız.

Ahmet Bey liseye yeni başlayan oğlu Rıza'nın derslerdeki durumunu öğrenmek için Rıza'nın okulunu ziyaret etmiş, öğretmenlerin bazılarıyla görüşme imkânı bulmuştur. Kimya Öğretmeni Hale Hanım, Rıza ile ilgili olarak "Ben böyle bir öğrenci görmedim." diyerek söze başlamış Rıza'nın ideal bir öğrenci olduğunu, dersleri dinlemesinden ve katılımından memnun olduğunu, yazılıdan aldığı yüksek not ile sınıfta ilk sırada olduğunu ifade etmiştir. Diğer öğretmenler de Ahmet Bey'e Rıza'nın derslere katılımının iyi olduğunu, ufak tefek davranışlarının görmezden gelinebileceğini söylediler.

İdeal gazlarda moleküllerinin öz hacimleri bulundukları kaba göre çok küçük olduğu için ihmal edilir. Moleküller arasında çekme ve itme kuvvetlerinin olmadığı, moleküllerin birbirleriyle esnek çarpışmalar yaptığı varsayılır. Gerçekte hiç bir gaz ideal değildir. İdeale yakın davranan gazlar vardır. Tıpkı ideale yakın öğrenciler gibi.

1. Gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınçta ideale yakın davranırlar. Aynı şartlarda molekül kütlesi küçük olan gaz ideale daha yakındır.

Buna göre aşağıdaki gazları ideale yakın olmalarına göre sıralayınız.

(H_2;2 g/mol, He;4 g/mol, CH_4;16 g/mol)

	GAZ	BASINÇ	SICAKLIK
I.	He	1 atm	273 K
II.	CH_4	1 atm	0 °C
III.	H_2	0,5 atm	273 °C

....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Harun BACANLI*



2. ÜNİTE : GAZLAR > 2.5. Gerçek Gazlar > 2.5.1. Gazların Sıkışma/Genleşme Sürecinde Gerçek Gaz ve İdeal Gaz
Kavram : Gerçek gaz
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**GERÇEK GAZ**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Gerçek gaz kavramını ideal gaz kavramından ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.*

GERÇEK GAZ

11. sınıfta okuyan Deniz, okul çıkışı sıkıştırılmış gaz silindirleri üreten bir şirkette kimya mühendisi olarak çalışan annesini ziyarete gider. Deniz, ofiste babasını beklerken annesinin masası üzerinde 500 g klor gazı için üretilen silindir tüpünü fark eder ve tüpü incelemeye koyulur. Tüpün üzerinde “25 °C için patlama basıncı 40 atm'dir.” yazısını görünce kimya dersindeki “Gazlar” ünitesini hatırlar ve hemen tüpün patlama basıncını hesaplar.

Annesi ofise girdiğinde Deniz, “Anneciğim, tüpün üzerindeki patlama basıncını okudum. Hatalı hesaplamış olabilir misiniz? İdeal gaz denklemini kullanarak tüpün patlama basıncını hesapladım ve farklı bir değere ulaştım. Eğer bu hata düzeltilmezse çok ciddi sonuçlar doğurur.” der.

Deniz’in annesi, “Öncelikle seni okulda öğrendiğin bilgileri gündelik hayata geçirebildiğin için tebrik ederim. Ancak telaşından anlıyorum ki okulda henüz ‘gerçek gaz’ kavramını işlememişsiniz.” diyerek Deniz’i sakinleştirir ve sözlerine devam eder:

“Biliyorsun ki ideal gaz, varsayımsal bir kavramdır. Hâlbuki doğada bulunan gerçek gazlar, düşük basınç ve yüksek sıcaklıkta ideale yaklaşır. Artan basınç ve azalan sıcaklıkla bu gazlar, ideal gaz davranışından sapma gösterir.

1873’te Hollandalı kimyacı J.D. van der Waals (J.D. van dır Veals), gerçek gazların ideal gaz yasasından sapmalarının nedenini gaz taneciklerinin hacmi ve tanecikler arasındaki çekim kuvvetinin ihmal edilmesi olduğunu varsayar. Bu durumda gaz taneciklerinin hacimleri, kabın hacmi yanında ihmal edilemeyecek kadar fazla olabilirdi.

Burada ideal gaz moleküllerinin kendi aralarındaki çarpışmaları esnek kabul edilmesine rağmen gerçek gaz moleküllerinin çarpışmaları esnek değildir. Van der Waals, tüm bu özellikleri dikkate alarak yeni hesaplamalar yapmış ve yeni bir denklem oluşturmuştu.

Biz de tüplerin güvenlikli basınç değerlerini hesaplarken ideal gaz yasasını değil bu sapmaları dikkate aldık ve van der Waals denklemini kullandık. Bu denkleme göre yapılan hesaplamalarda 25 °C sıcaklıkta 4 L hacim kaplayan 500 g klor gazının basıncı ideal gaz denklemi ile hesaplanan gaz basıncından düşüktür.”

1. İdeal gaz yasasını kullanarak Deniz’in ulaştığı değeri bulunuz ve telaşının nedenini açıklayınız. (Cl:35 g)

....
....
....
....

2. Okuduğunuz metinden faydalanarak gerçek gaz kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....

3. Gerçek ve ideal gazlar arasındaki farkları yazınız.

....
....



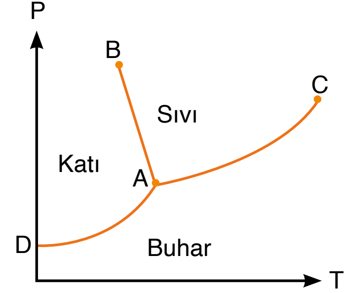
Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

2. ÜNİTE : **GAZLAR > 2.5. Gerçek Gazlar > 2.5.1. Gazların Sıkışma/Genleşme Sürecinde Gerçek Gaz ve İdeal Gaz**
Kavram : *Faz Diyagramı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

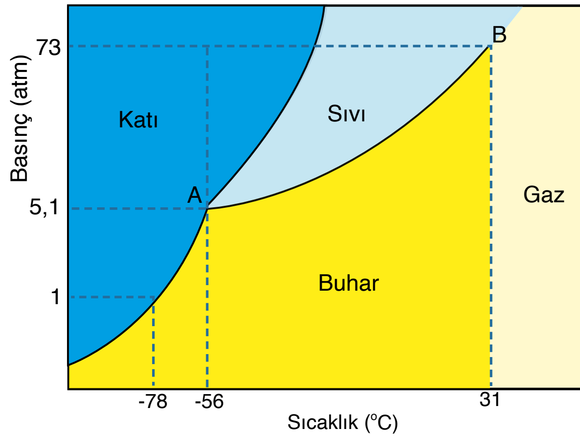
Çalışmanın Adı	**SORMA NE HÂLDEYİM?**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Maddenin farklı koşullar altındaki fiziksel hâllerini faz diyagramlarına göre yorumlayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

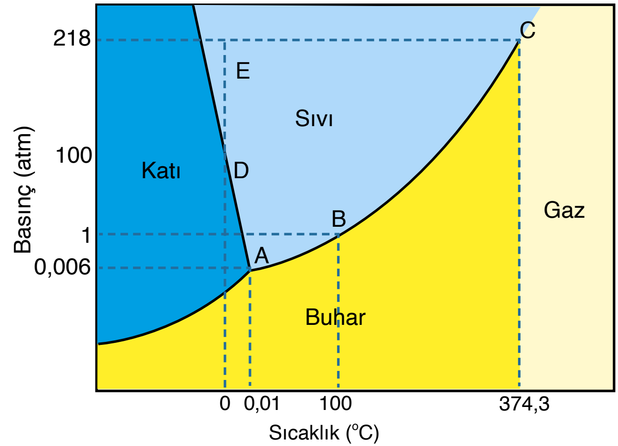
Faz diyagramları maddelerin farklı sıcaklık ve basınçlarda fiziksel durumları hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlar. Üçlü nokta da denilen A noktasında maddenin her üç fiziksel hâli de bir arada bulunur. Diyagramdaki eğriler ise maddenin farklı basınçlardaki hâl değişim sıcaklıklarını gösterir. Örneğin A-B eğrisi farklı basınçlardaki erime-donma sıcaklıklarını ifade eder. C noktasına kritik nokta denir. Bu kritik sıcaklık ve basınç noktasından daha yüksek sıcaklık ve basınçlarda madde gaz hâlindedir ve sıkıştırılarak sıvılaştırılamaz.



Grafik 1: Faz diyagramı



Grafik 2: Karbon dioksitin farklı sıcaklık ve basınç değerlerindeki faz diyagramı



Grafik 3: Suyun farklı sıcaklık ve basınç değerlerindeki faz diyagramı

1. Karbon dioksitin faz diyagramına göre tabloda verilen sıcaklık ve basınç koşullarında maddenin fiziksel hâllerini yazınız.

Sıcaklık (°C)	Basınç (atm)	Maddenin Fiziksel Hâli
-78	1	
-60	5,5	
-56	5,1	
0	1	
10	73	
32	73	



2. Su hangi koşullarda daima gaz hâlindedir?

....
....
....
....
....

3. Suyun faz diyagramında A-D eğrisinin sola doğru olmasının nedenini günlük hayattaki deneyimlerinizden faydalanarak açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Nevruze ERKAN ERKOÇ*

2. ÜNİTE : ***GAZLAR > 2.5. Gerçek Gazlar > 2.5.1. Gazların Sıkışma/Genleşme Sürecinde Gerçek Gaz ve İdeal Gaz***

Kavram : Kritik Sıcaklık
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**ACİL DURUM PLANININ ÖNEMİ**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Kritik sıcaklık noktasını açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*


Görsel 1: LPG dolum istasyonu

LPG dolum istasyonunda çalışan Ercan Bey her zamanki gibi iş yerine gelmiş, bir kahve alıp bilgisayarının başına geçmiştir. İş yerinde her şey normal seyrinde devam ederken bir anda bağrışmalar, koşuşturmalar yaşanmaya başlar. Ercan Bey ne olduğunu anlamak için hemen odasından çıkar. Dolum yapan yerlerden birinde yangın çıkmış, alevler göğe yükselmiştir. Çalışanlar olası bir yangında alınması gereken güvenlik önlemlerini bildikleri için hızlıca organize olmuş, itfaiye gelene kadar uygulanacak acil durum eylem planını başlatmıştır. Gerekli olan diğer önlemler de alınmış, yangının yayılması durdurulmaya çalışılmaktadır. Böyle durumlarda yapılması gerekeni bilen Ercan Bey de çalışmalara katılır. Çalışanlar depodaki gazın kritik sıcaklığının üzerine çıkmasını engellemek için uğraşmaktadır. Çünkü gaz kritik sıcaklığının üzerine çıkarsa genleşecek, oluşacak basınç da depoların patlamasına ve yangının büyümesine sebep olacaktır. Gaz kritik sıcaklığının üzerine çıkmamalı, buhar hâlinde kalmalıdır. Kritik sıcaklığının üzerine çıkan gazı basınç uygulayarak sıvılaştırmak da mümkün olmayacaktır. Bu nedenle depodaki gazın soğutulması gerekmektedir. Şükür ki itfaiye tam zamanında gelir ve yangına müdahale eder. Çalışanların acil durum eylem planını uygulamadaki hızı büyük bir felaketi önlemiştir.

1. LPG istasyonunda çıkan yangın kısa zamanda söndürülmeseydi nasıl bir durum yaşanabilirdi? Açıklayınız.

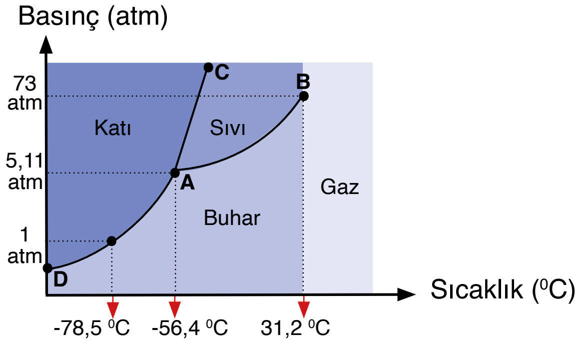
....
....
....
....
....

2. Aşağıdaki tabloda verilen gazların 180 ^{0}C'de hangi hâllerde bulunduklarını tablodaki boşluğa yazınız.

Gaz	Kritik Sıcaklık (^{0}K)	Bulunduğu Hâl
NH_3	405,4	
Ar	150,7	
CO_2	31,2	



3. Aşağıda saf X katısına ait faz diyagramı verilmiştir. X katısının kritik sıcaklığı 31,2 ^{0}C'dir. Buna göre,



a) X katısının kritik sıcaklık noktasını grafikte gösteriniz.

....
....
....
....
....

b) Bu grafikte X maddesi 37 ^{0}C sabit sıcaklıkta uygulanabilecek bir basınçla sıvılaştırılabilir miydi? Açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Sevtap AKMAN*

2. ÜNİTE : **GAZLAR> 2.5. Gerçek Gazlar> 2.5.1. Gazların Sıkışma ve Genleşme Sürecinde Gerçek Gaz ve İdeal Gaz**
Kavram : *Kritik Sıcaklık*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**KEYİFLİ ALIŞVERİŞLER**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kritik sıcaklık kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki tablodan ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Bir online alışveriş sitesi müşterilerin ilgisini çekmek için bir kampanya yapmıştır. Bu kampanyanın detayları şu şekildedir:

- Her ürün için bir kritik saat belirlenmiştir.
- Gün içinde ürün için belirlenen kritik saatten 1 saat önce başlayıp kritik saate kadar ürün siparişi verildiğinde, ürünün satış fiyatı üzerinden %10 indirim yapılacaktır.
- Ürün için belirlenen kritik saatten sonra ürün siparişi verildiğinde ise satış fiyatı üzerinden indirim yapılmayacaktır.
- İnternet sitesinin düzenlemiş olduğu bu kampanya 01-24 Ocak tarihleri arasında geçerlidir.

Ürünler	Ürünlerin Kritik Saatlari
Tablet	21.23
Akıllı telefon	22.17
Kişisel bakım ürünleri	09.55
Çocuk giyim	19.16
Beyaz eşya	13.11

Tablo 1: Bazı ürünlerin gün içerisindeki kritik saatlari

BİLGİ KUTUSU

Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşırlar. Bir sıvı kaynama noktasının üzerinde bir sıcaklığa kadar ısıtılırsa tamamen buhar hâline geçer ve buhar üzerine basınç uygulandığında buhar sıvılaşabilir. Eğer ısıtma işlemi devam ettirilirse belli bir sıcaklıktan sonra buhar gaza dönüşür ve artık basınçla sıvılaşamaz.

1. Kritik saatten 1 saat önce başlayıp kritik saatlere kadar verilen siparişleri maddelerin buhar hâline, kritik saatlerden sonra verilen siparişleri maddelerin gaz hâline ve kritik saatleri ise kritik sıcaklığa benzetirseniz kritik sıcaklığın tanımını nasıl yaparsınız?

....
....
....



2. Aşağıdaki tabloda verilen maddelerden hangileri 120 °C'de basınçla sıvılaşabilir?

Madde	Kaynama Noktası (°C)	Kritik Sıcaklık (°C)
H_2O	100,0	374,0
CO_2	-78,5	31,0
SO_2	-10,0	157,0
O_2	-183,0	-119,0
He	-268,9	-267,8

....
....
....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

2. ÜNİTE	***: GAZLAR > 2.5. Gerçek Gazlar > 2.5.1. Gazların Sıkışma/Genleşme Sürecinde Gerçek Gaz ve İdeal Gaz***
Kavram	*: Joule-Thomson Olayı ve Soğutucu Akışkanlar*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**SOĞUT-MA**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Joule-Thomson olayını günlük yaşam ile ilişkilendirebilme.	

***Yönerge:** Aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.*

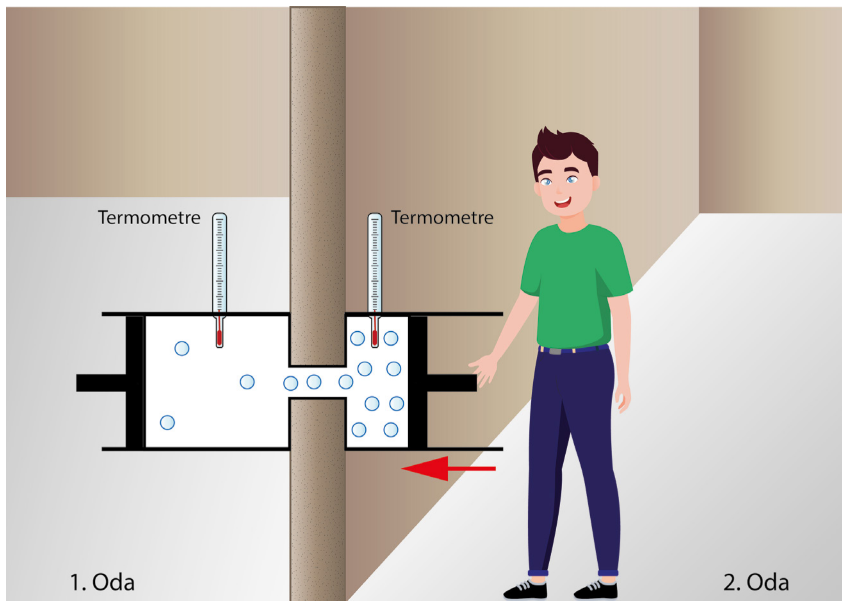


Görsel 1: Klima

Zaman zaman “buzdolabı soğutmuyor, gazı bitmiş” ya da “klimanın gazı bitmiş” gibi cümlelerle karşılaşılır. Buzdolabının ya da klimanın soğutmasını sağlayan gaz nedir? Nasıl oluyor da bu cihazlar ortamı soğuk tutabiliyor?

Gerçek gazlar belli koşullar altında sıkıştırılarak sıvılaştırılabilirler. Sıvılaşan gaz aniden genleştirildiğinde molekülleri birbirinden uzaklaşarak yavaşlar. Genleşen gazın moleküller arası çekim kuvvetlerinin kırılması için gereken enerji, taneciklerin öz ısılarından karşılanır. Böylece gaz hızlı bir şekilde soğumuş olur ve soğuyan gaz ortamın da soğumasını sağlar. Bu olaya “Joule-Thomson olayı” denir. Bu özellikten faydalanarak buzdolapları, klimalar gibi soğutucular yapılır. Soğutucularda kullanılabilen ve ortamın ısısını alarak buharlaşabilen maddelere “ soğutucu akışkanlar” denir. Her madde soğutucu akışkan olarak kullanılamaz. Soğutucu akışkan, basınç altında kolaylıkla sıvılaşabilen, üzerindeki basınç kalktığında ise kolaylıkla genleşebilen özellikte olmalıdır. Bunun içinde kaynama noktası düşük, kritik sıcaklığı yüksek maddeler tercih edilir. Ayrıca kullanılan maddenin çevreyle dost ve zehirli olmaması önemli bir tercih sebebidir.

1. Aynı sıcaklıkta ve aynı özelliklerde iki oda duvara sabitlenmiş pistonlu bir kap ile aşağıdaki gibi birbirlerine bağlanmıştır. Ömer pistona şekildeki gibi bir basınç uyguladığında odalarda bulunan termometrelerde okunan sıcaklık değeri değişmiştir. Buna göre;



Görsel 2: Pistonlu kap ile bağlanmış odalar



a) Odalarda okunan sıcaklık değerlerindeki değişmeler nasıl olmuştur? Joule-Thomson olayı ile açıklayınız.

....

....

....

....

....

b) Pistonlu kabın içinde aşağıda özellikleri verilen soğutucu akışkanlardan hangisini kullanmak en uygun olur? Açıklayınız.

Madde	Kaynama Noktası (°C)	Kritik Sıcaklık (°C)	Özellik
Azot gazı	-195,8	-147	Kokusuz, renksiz, tepkime vermez.
Freon-12	-29,8	420	Renksiz, kokusuz, patlayıcı, yanıcı ve zehirli değildir.
Amonyak	-33,3	132,4	Keskin kokulu, tahriş edici ve zehirlidir.

....

....

....

....

....

c) Bisikletinin tekeri patlayan Elif babasıyla beraber bisikletinin tekerini şişirirken pompanın uç kısmının ısındığını sibobun ise soğuduğunu fark eder. Bu durumun yukarıdaki olayla bir ilişkisi var mıdır? Açıklayınız.

....

....

....

....

....


Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

3. ÜNİTE : **SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK > 3.1. Çözücü Çözünen Etkileşimleri>.3.1.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşimleri Kullanarak Sıvı Ortamda Çözünme Olayı**

Kavram : *Çözünme Süreci*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**SU MOLEKÜLÜ İLE MÜLAKAT**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Sıvı ortamda çözünme sürecini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyarak boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.*

AYLIK DERGİ

MÜLAKAT

Öğrenci: Kendinizi tanıtır mısınız?
Su: Dihidrojenmonoksit benim adım. Ben iyi bir çözücüyüm ama her şeyi de çözmem. Benim bir maddeyi çözmem için o madde de benim gibi polar olmalı.
Öğrenci: Neden apolar maddeleri çözmüyorsun?
Su: Çok çok az da olsa apolar maddeleri de çözerim ama polar olanlarla aram daha iyi. Çünkü benim moleküllerimde kısmi pozitif olan hidrojen diğer polar moleküldeki kısmi negatif uçları çeker. Kısmi negatif olan oksijen diğer polar moleküllerdeki pozitif uçlar tarafından çekilir. Aramızda iyi bağ kurduklarımız bizim içimizde iyi çözünür.
Öğrenci: Apolar molekülleri kim çözer?
Su: Apolar molekülleri de apolar çözücüler iyi çözer.

1

Öğrenci: Peki iyonik bağlı bileşikleri kim çözer?
Su: Bak ben iyonik bağlı molekülleri de iyi çözerim. Hem de iyonlarına ayırarak çözerim. İyondaki katyonlar oksijenimle iyi anlaşır. Anyonlar hidrojenimle.
Öğrenci: Çözünme olayı nasıl gerçekleşir?
Su: Bir madde ile karşılaştığımızda eğer çözmeye karar verdiysek o madde için birbirimizden biraz uzaklaşır yer açarız. Bir yandan da çözünecek madde tanecikleri birbirinden biraz uzaklaşır. Sonra çözeceğimiz moleküllerle aramızda bağ kurulmaya başlar.
Öğrenci: Çok teşekkür ederiz. Bizim için çok değerli vaktinizi ayırdınız.
Su: Ne demek rica ederim.

2

Görsel 1: Dergi sayfası

1. **a)** Polar moleküller………………………………………… çözücülerde çözünür.

   b) Apolar maddeler ………………………………………… çözücülerde çözünür.

   c) Tuzlar ………………………………ayrışarak suda çözünür.

   ç) NaCl suda çözünürken Na^+ iyonları, sudaki kısmi …………………olan oksijenlerle çevrelenir.

   d) NaCl suda çözünürken Cl^- iyonları sudaki kısmı. …………………olan hidrojenlerle çevrelenir.



Hazırlayan: *Esin EKMEKÇİOĞLU*



3. ÜNİTE ***SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK > 3.1. Çözücü Çözünen Etkileşimleri > 3.1.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşimleri Kullanarak Sıvı Ortamda Çözünme Olayı***

Kavram : Çözünme Süreci
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**ÇÖZÜNME**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	*Çözünme olayını etkileşimler üzerinden açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Günlük hayatta bazı kelimeler cümle içinde yanlış anlamda kullanılmaktadır. Örneğin erime ve çözünme kelimeleri. Erime olayı katı maddelerin ortamdan ısı alarak katı hâlden sıvı hâle geçmesidir. Buzdolabından çıkan buz oda sıcaklığındaki suda eriyerek hâl değiştirir. Erime olayı hâl değişimi olup fiziksel bir değişmedir. Ayranın içine tuz atınca tuz erir mi? Yemek tuzunun erime sıcaklığı 801 ^{o}C'dir. Ayranımızın sıcaklığı bu sıcaklıkta olmadığına göre tuz ayranda çözünerek gözle görülmeyecek şekilde dağılır.

Çözünme olayı çözünen maddenin çözücü içinde homojen dağılmasıyla oluşan bir olaydır. Peki bütün maddeler birbiri içinde çözünebilir mi? Bu soruya günlük hayattan verilen örneklerle hayır cevabı verilebilir. Zeytinyağı ve diğer yağ türleri suda çözünmezken, tuz, şeker, amonyak, etil alkol suda çözünür.

Çözünme olayı için; "Benzer benzeri çözer." denebilir. Genel olarak polar çözücüler (en iyi bilinen su) polar maddeleri, apolar çözücüler apolar maddeleri daha iyi çözer. Ayrıca iyonik yapılı bileşikler genellikle suda iyi çözünürler.

1. Aşağıdaki tabloda bazı bileşikler ve bileşiklerin yapıları hakkında bilgiler verilmiş. Buna göre;

Bileşik Formülü	Bileşiğin Yapısı
H_2O	Molekül polar yapıda
NaCl (yemek tuzu)	İyonik yapılı bileşik
CCl_4	Molekül apolar yapıda
CH_4	Molekül apolar yapıda
I_2	Molekül apolar yapıda
$C_{11}H_{22}O_{11}$ (çay şekeri)	Molekül polar yapıda

a) Su (H_2O) içinde çözünebilecek maddeleri belirtiniz.

....
....
....
....
....
....
....

b) Karbon tetraklorür (CCl_4) içinde çözünebilecek maddeler hangileridir?

....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Harun BACANLI*

3. ÜNİTE : ***SIVI ÇÖZELTİLER ve ÇÖZÜNÜRLÜK > 3.2. Derişim Birimleri > 3.2.1. Çözünen Madde Miktarı ve Derişim Birimleri***
Kavram : *Molarite*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**MOLARİTE**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Etkinlikten yararlanarak molarite kavramı ile ilgili çıkarımda bulunabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki görselde verilen çözeltileri inceleyerek soruları cevaplayınız.*

180 g $C_6H_{12}O_6$

H_2O

1000 800 600 400 200

1 molar (M)
şeker çözeltisi

360 g $C_6H_{12}O_6$

H_2O

1000 800 600 400 200

2 molar (M)
şeker çözeltisi

90 g $C_6H_{12}O_6$

H_2O

1000 800 600 400 200

0,5 molar (M)
şeker çözeltisi



1. Her bir çözeltideki şekerin mol sayısını hesaplayınız. ($C_6H_{12}O_6$: 180 g/mol)

....

....

....

....

....

....

2. Molarite kavramının tanımını yazınız.

....

....

....

....

....

....

3. Derişim ve molarite arasında arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

....

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

3. ÜNİTE : ***SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK > 3.2. Derişim Birimleri > 3.2.1. Çözünen Madde Miktarı ve Derişim Birimleri***
Kavram : *Molarite*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**LİTREDEKİ MOL**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Molar derişimi açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.*

Sema Öğretmen çözeltiler konusunu işlerken aşağıdaki açıklamaları yapar.

"Kimya laboratuvarlarında çözeltiler ihtiyaca uygun olarak çeşitli derişimlerde hazırlanır. Yaygın olarak kullanılan derişim birimlerinden birisi de molar derişimdir. Molar derişim, bir litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısını ifade eder. "M" ile gösterilir. Birimi mol/L'dir. Örneğin 2 M'lık çözeltinin 1 litresinde 2 mol madde çözünmüştür."

Açıklamasının ardından Sema Öğretmen tahtaya aşağıdaki tabloyu yazar. Tabloda eksik olan verileri öğrencilerinden hesaplamalarını ister.



Görsel 1: Çeşitli derişimlerde hazırlanmış çözeltiler

Çözelti No	Çözünen Maddenin Mol Sayısı	Çözelti Hacmi (L)	Çözeltinin Molar Derişimi (mol/L)
1	0,8	0,1	
2	0,8		4
3		0,4	2
4	0,8	0,6	

1. Molar derişimin birimini dikkate alarak molarite hesaplamalarında kullanılan formülü yazınız.

....
....
....
....
....
....

2. Tabloda eksik olan verileri hesaplayınız.

....
....
....
....
....
....



3. Tablodaki veriler 0,8 mol NaOH kullanılarak hazırlanmış çeşitli hacimlerdeki çözeltilere aittir.

a) Bu verilere göre çözeltilerin molar derişimlerinin hacimlerine bağlı olarak değişimini gösteren grafiği çiziniz.



b) Çizdiğiniz grafiğe göre bir çözeltinin molar derişimi ile çözelti hacmi arasındaki ilişkiyi yorumlayınız.

....

....



3. ÜNİTE : SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK > 3.2.Derişim Birimleri > 3.2.1. Çözünen Madde Miktarı ve Derişim Birimleri

Kavram : Molalite
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	MOLALİTE	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Sıvı çözeltilerde kullanılan molalite kavramını açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metinden ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Çözelti hazırlama

Fatma Öğretmen, öğrencilerine çözelti hazırlama konusu ile ilgili sınav yapacağını ve hazırlıklı gelmelerini söyler. Sınav günü, öğrencilerinden farklı derişimlerde çözelti hazırlamalarını ister. Hangi derişim birimini kullanacaklarını ve çözelti hazırlamak için takip edecekleri işlem adımlarını öğrencilerine verirken karışık bir şekilde verir. Önce bu işlem basamaklarını düzenlemelerini sonra çözelti hazırlamaya başlamalarını ister. Emre'ye 200 gram su ve $NaNO_3$ tuzu kullanarak 1 molallik bir çözelti hazırlayacağı kart gelir. Kartta 1 kilogram çözücüde çözünen maddenin mol sayısının çözeltinin molalitesini verdiği bilgisi de yer almaktadır.

1. Emre, kartında yazan çözeltiyi hazırlarken hangi adımları izlemelidir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Aşağıdaki tabloda verilen çözücü-çözünen değerlerinden hangisi ya da hangilerinin molalite hesaplaması için uygun olduğunu gerekçesi ile yazınız.

	Çözücü	Çözünen	Molalite İçin Uygun Olanlar
1	500 mL su	10 mL metil alkol	
2	500 g su	90 g $C_6H_{12}O_6$	
3	140 mL etil alkol	60 mL su	
4	300 g su	117 g NaCl	
5	2 kg su	248 g Na_2SO_4	

....
....
....
....
....

3. 270 g şeker ($C_6H_{12}O_6$) kullanılarak 3 molallik bir çözelti hazırlamak için kullanılacak su miktarı kaç kg olmalıdır? ($C_6H_{12}O_6$ = 180 g/mol)

....
....
....
....



Hazırlayan: *Sevtap AKMAN*

3. ÜNİTE **: *SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK> 3.3. Koligatif Özellikler> 3.3.1. Çözeltilerin Koligatif Özellikleri***
Kavram : *Ters Ozmoz*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HAYATTA KALMA MÜCADELESİ**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	*Ters ozmoz kavramını açıklayabilme.*	

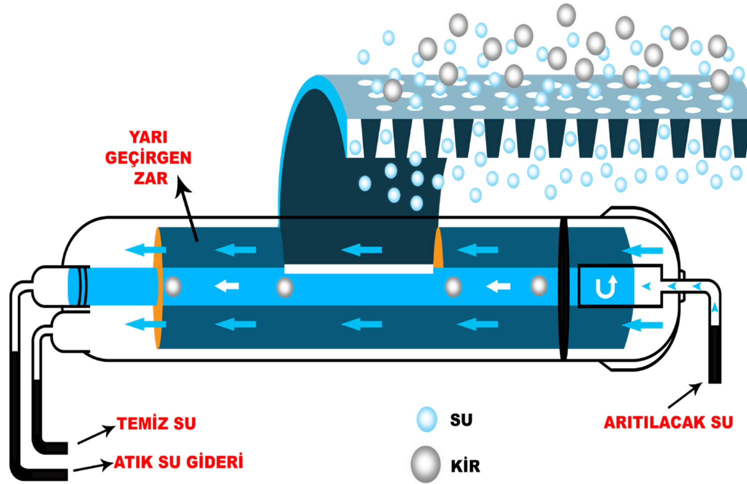
Yönerge: *Aşağıdaki metinden ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Uçak enkazı

Bir uçak kazası sonucunda Alaska'nın vahşi doğasında hayatta kalma mücadelesi veren Limaan Nelson (Lima Nelsın), kazanın ardından üç gün geçmiş olmasına rağmen hâlâ içme suyu bulamamıştır. Hayatta kalabilmek için Pasifik Okyanusu'ndan alacağı tuzlu suyu arıtılmış su hâline getirmekten başka çaresinin olmadığını düşünen Nelson, uçak enkazından ve çevreden bulduğu malzemelerle oluşturabileceği bir sistem için aklından şunları geçirir:

"Öncelikle bir boru bulup üzerine küçük delikler açmalıyım. Suyu geçiren ancak tuzu, organik maddeleri ve bakterileri geçirmeyen yarı geçirgen bir zar bulup -bu bir hayvan derisi olabilir- delikler açılmış borunun etrafını sıkı sıkı sarmalıyım. Daha sonra Pasifik Okyanusu'ndan alacağım suyu basınçla delikli borunun içinden geçirebilirsem, borunun içinden devam eden su atık su, yarı geçirgen zardan dışarı sızan su büyük oranda arıtılmış su olacaktır. Burada yapmak istediğim tek şey basınç uygulayarak suyun yarı geçirgen zardan geçişini sağlamaktır. Çünkü enerji harcayarak suyu yarı geçirgen bir zardan geçirip içindeki tuzdan ve diğer maddelerden ayırmak mümkündür."



Görsel 2: . Nelson'ın oluşturmak istediği sisteme benzer bir sistem.

1. Nelson'ın suyu arıtmak için düşündüğü yöntem, ters ozmoz olduğuna göre "ters ozmoz" kavramını nasıl açıklarsınız?

....
....
....



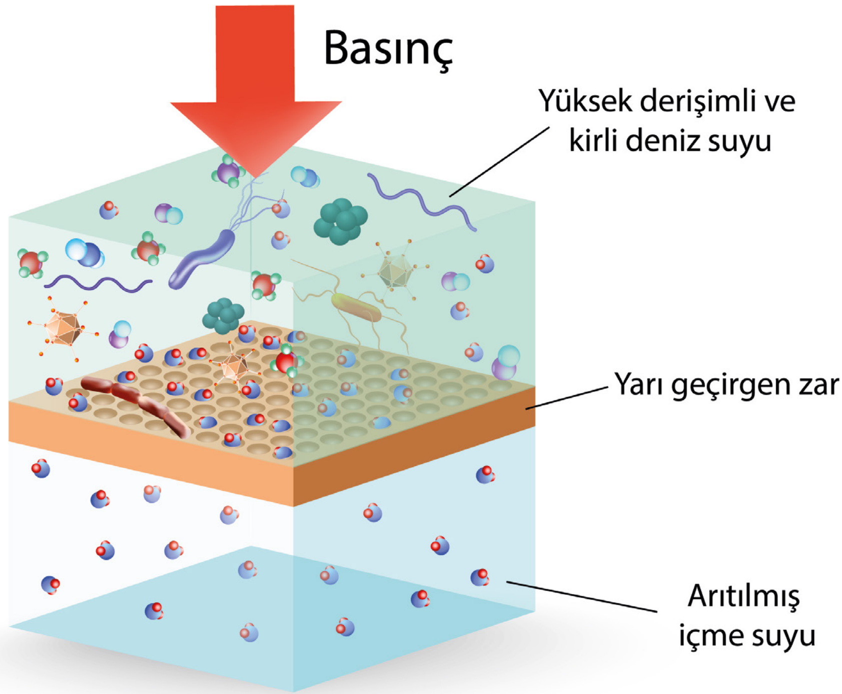
Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

3. ÜNİTE	***: SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK> > 3.3. Koligatif Özellikler > 3.3.1. Çözeltilerin Koligatif Özellikleri***
Kavram	*: Ters Osmoz*
Genel Beceriler	*: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ARITIM**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Ters osmoz olayını günlük yaşam ile ilişkilendirebilme.*	

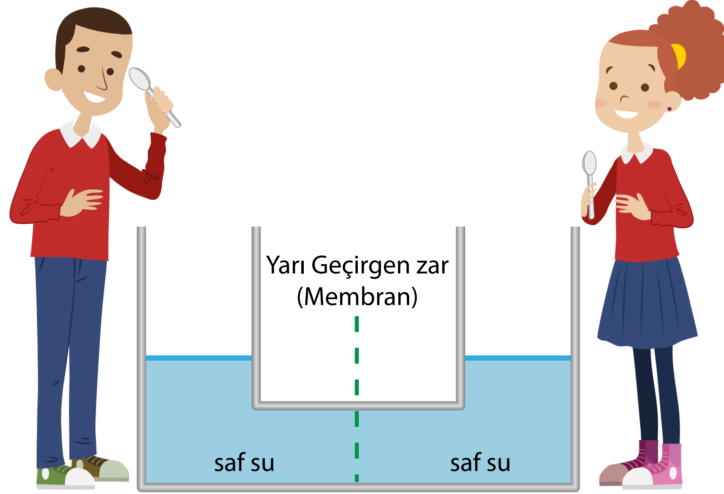
***Yönerge:** Aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.*

Dünyanın dörtte üçü sularla kaplı olmasına rağmen tatlı su oranı bu suyun sadece %3'lük bir kısmıdır. Bu yüzden denize kıyısı olduğu hâlde su sıkıntı çeken bazı ülkeler vardır. Bu ülkeler deniz suyunu arıtarak tatlı su elde ederler. Deniz suyundan damıtma yöntemi kullanarak tatlı su elde edilebilse de bu oldukça maliyetlidir. Bu yüzden ters osmoz yöntemi tercih edilir. Suyun, derişimin az olduğu ortamdan çok olduğu ortama difüzyonuna osmoz denir. Osmoz olayı kendiliğinden gerçekleşebilirken ters osmoz olayında durum farklıdır. Eğer derişimin yoğun olduğu tarafa suyun uyguladığı osmotik basıncı yenecek kuvvette bir basınç uygulanırsa su molekülleri derişimin yoğun olduğu taraftan az olduğu tarafa geçebilirler. Bu olaya "ters osmoz" denir. Denizlerdeki tuzlu suyun arıtımının yanı sıra evlerde kullanılan su arıtma cihazları da ters osmoz yöntemiyle çalışmaktadır.



Görsel 1: Ters osmoz yöntemi ile suyun arıtılması

1. Öğretmenlerinin ters osmoz ile ilgili verdiği bilgileri Ayşe ve Ali "doğru", "yanlış" şeklinde cevaplandırmıştır. Doğru cevabı veren öğrenci, verdiği her doğru cevap için bulunduğu taraftaki saf su içeren kaba 1 tatlı kaşığı yemek tuzu ilave etmiş ve tuzun tamamen çözünmesini sağlamıştır. Ali ve Ayşe' nin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir:



Görsel 2: Yarı geçirgen zar ile ayrılmış kap

No	Bilgi	Ayşe	Ali
1	Yarı geçirgen zardan tuz iyonlarının geçişi sağlanır.	Yanlış	Doğru
2	Suyun akışı ters osmozda seyreltik çözeltiden derişik çözeltiye doğrudur.	Doğru	Yanlış
3	Ters osmoz kendiliğinden gerçekleşmez.	Doğru	Yanlış

a) Öğrencilerin verdiği cevaplara göre bulundukları taraftaki suların derişimlerini kıyaslayarak suyun akış yönünü belirtiniz.

....

....

....

....

....

....

b) Ters osmoz olayının gerçekleşmesi için hangi öğrenci, bulunduğu taraftaki kaba, basınç uygulamalıdır? Açıklayınız.

....

....



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

3. ÜNİTE : ***SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK> > 3. 4.Çözünürlük>3.4.1. Çözeltileri Çözünürlük Kavramı Temelinde Sınıflandırma***

Kavram : *Çözünürlüğe Göre Çözeltiler*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**DOYDUN MU?**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Çözünürlüğe göre çözelti türlerini sınıflandırabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki bilgi kutusundan ve metafordan yararlanarak soruları cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

Bir çözeltide belli bir sıcaklıkta çözünebileceğinden daha az madde çözünmüş ise “doymamış çözelti” olur. Bu tür çözeltilere çözünen madde ilave edilirse daha fazla madde çözünebilir.

Belli bir sıcaklıkta bir çözücüde, çözünebilen kadar madde çözünmüş ise, bu tip çözeltilere “doymuş çözeltiler” denir.

Şartlar değiştirilerek, bir çözücüde çözünebilenden daha fazla madde çözünmüş ise bu tip çözeltilere “aşırı doymuş çözeltiler” denir.” Aşırı doygunluk hâli kararsız hâl olup çözeltiyi aşırı doygun hâle getiren faktörler ortadan kaldırılırsa çözelti tekrar doygun hâle döner. Şerbet aşırı doymuş çözeltiye örnektir.

Annecim daha doymadım 6 kaşık bile olmadı. Açım hâlâ!


Görsel 1: Yemek yiyen bebek

Annecim ellerine sağlık şimdi doydum işte. Tam on kaşık yedim.


Görsel 2: Yemeğini bitirmiş bebek

Anne ya uçak dedin araba dedin yirmi kaşık yedirdin bana. Şiştim işte az sonra kusacağım.


Görsel 3: Yemek istemeyen bebek

1. Görselde bir metafor yapılmıştır. Bu metaforda sekiz aylık bir bebeğin beslenmesini çözeltiye benzeterek boşlukları doldurunuz.

Sekiz aylık bebek bir öğünde on kaşık yerse .... olur. Altı kaşık yiyen bebek .... olur. Zorlayarak yirmi kaşık yiyen bebek .... olur. Bir süre sonra fazla yediği mamayı kusar.



2. 25 ^{0}C sıcaklıkta yemek tuzunun çözünürlüğü 36g/100g su'dur.

a) Aynı sıcaklıkta 50 g su içine 10 g yemek tuzu atılırsa çözeltiyi doygun hâle getirmek için kaç gram daha tuz atmak gerekir?

....

....

b) 200 g su ile en fazla kaç gram doygun çözelti hazırlanabilir?

....

....



Hazırlayan: *Esin EKMEKÇİOĞLU*



3. ÜNİTE ***SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK > 3.4. Çözünürlük > 3.4.1. Çözeltileri Çözünürlük Kavramı Temelinde Sınıflandırma***

Kavram : Çözünürlük
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**DOYMUŞ MU DOYMAMIŞ MI?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Çözünen madde miktarı üzerinden çözelti türlerini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Türk kahvesini nasıl içtikleri sorulduğunda, insanlar damak tadına uygun olarak az şekerli, orta ve çok şekerli gibi terimler kullanır. Kahvehane ya da kafelerde Türk kahvesi hazırlanırken sade kahveye şeker eklenmez, az şekerli kahve 1 çay kaşığı şeker, orta şekerli kahve 2 çay kaşığı şeker, çok şekerli kahve 3 çay kaşığı şeker kullanılarak yapılır.

Çözeltiler çözünme miktarlarına göre doymamış, doymuş ve aşırı doymuş olarak sınıflandırılır. İki çözelti birbirleriyle karşılaştırılırken seyreltik ve derişik çözelti olarak adlandırılır.

Çözebileceği miktardan daha az çözünen içeren çözeltilere “doymamış”, çözebileceği kadar çözünen içeren çözeltilere “doymuş”, çözebileceğinden daha fazla miktarda çözünen içeren çözeltilere ise “aşırı doymuş çözeltiler” denir. Aşırı doymuş çözelti hazırlamak için şartları biraz değiştirmek gerekebilir. Aşırı doymuş çözeltiler kararsızdır. Başlangıçta dipte katısı yoktur; ancak bekletildiğinde dipte katı oluşabilir.

BİLGİ KUTUSU

Maddelerin belirli şartlar altında 100 g suda çözünen madde miktarlarını çözünürlük olarak tanımlayabiliriz.

Tuz ve şekerin 20 °C deki çözünürlükleri

Tuz	NaCl (sodyum klorür)	36 g / 100 g su
Çay şekeri	$C_{11}H_{22}O_{11}$ (sakkaroz)	216 g / 100 g su

1. Tabloda verilen çözeltileri çözünen miktarlarına göre sınıflandırarak uygun kutucukları işaretleyiniz. (Bilgi kutusundan yararlanınız.)

Çözelti	Çözücü	Çözünen	Doymuş	Doymamış	Aşırı Doymuş
a	1000 g su	350 g tuz			
b	500 g su	180 g tuz			
c	500 g su	1087 g şeker (katısı ile dengede)			
ç	100 g su	217 g şeker (dipte katı yok)			

2. a ve b çözeltilerini birbirlerine göre sınıflandırmak isteseniz hangi isimleri verirdiniz. Görüşlerinizi belirterek tartışın.

....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Harun BACANLI*

4. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ > 4.1. Tepkimelerde Isı Değişimi > 4.1.1. Tepkimelerde Meydana Gelen Enerji Değişimleri***
Kavram : *Endotermik/Ekzotermik Tepkime*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ENDOTERMİK Mİ, EKZOTERMİK Mİ?**	*25 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Günlük hayattaki örneklerden yola çıkarak endotermik ve ekzotermik tepkime kavramlarını ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen kutucuklarda "Tepkimelerde Isı Değişimi" konusu hakkında görseller ve tepkime denklemleri verilerek uygun sorularla kutu numaraları eşleştirilmiştir (yapılandırılmış grid). Bu eşleştirmelerden hareketle soruları cevaplayınız.*

1	2	3 Enerji, e^-, $4p^+$, $_4Be$
4 $A + B \rightarrow AB$	5 $O_{2(g)} \xrightarrow{H_2O_{(s)}} O_{2(suda)} + enerji$	6 $C_6H_{12}O_6$
7 Asit, Baz	8	9

a) Reaksiyon bitimine kadar enerji alan olaylar hangileridir? 1, 2, 3, 6	**b)** Ürünlerin ısı kapasitelerinin, girenlerin ısı kapasitelerinden düşük olduğu olaylar hangileridir? 4, 5, 7, 8, 9
c) Gerçekleşirken bulunduğu ortamı ısıtan olaylar hangileridir? 4, 5, 7, 8, 9	**ç)** Ürünlerin ısı kapasitelerinin, girenlerin ısı kapasitelerinden yüksek olduğu olaylar hangileridir? 1, 2, 3, 6
d) Hangi olaylar endotermiktir? 1, 2, 3, 6	**e)** Hangi olaylar ekzotermiktir? 4, 5, 7, 8, 9



1. Endotermik ve ekzotermik kavramlarını tanımlayarak özelliklerini yazınız.

....
....
....
....
....
....

2. Yapılandırılmış griddeki kutu numaralarını kullanarak tabloyu doldurunuz.

Fiziksel ve Kimyasal Olaylar	**Kutu Numarası**	**Endotermik / Ekzotermik**
Düzenli tanecik yapılarından düzensiz yapılara geçiş		
Düzensiz yapıdan düzenli yapıya geçiş		
Analiz tepkimeleri, bağ kırılması vb. olaylar		
Sentez tepkimeleri		



Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

4. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ > 4.2.Oluşum Entalpisi > 4.2.1.Standart Oluşum Entalpisi***

Kavram : *Standart Oluşum Entalpisi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

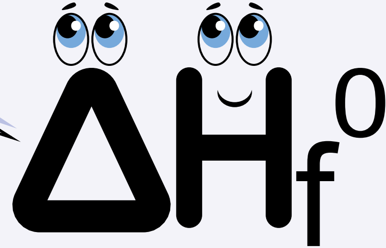
Çalışmanın Adı	**STANDART OLUŞUM ENTALPİSİYİM**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	*Bir tepkimenin standart oluşum entalpisini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Merhaba, ben ΔH. Siz beni entalpi olarak tanıyorsunuz. Ben sabit basınç altında gerçekleşen tepkimelerdeki alınan veya verilen ısı miktarı olarak bilinirim. Bazen de tepkime cinsine göre yanma entalpisi, nötralleşme entalpisi gibi farklı isimler alırım.

Merhaba, ben de ΔH_f. standart oluşum entalpisi olarak bilinirim. 25 ^{0}C, 1 atm basınçta bir bileşiğin, elementlerinden oluşması sırasındaki ısı değişimiyim. Başka kriterlerim de vardır. Bunları sizin için aşağıda sıraladım.



1

- Bir mol bileşikteki ismim standart molar oluşum entalpisidir.
- Benim olduğum (ΔH_f) tepkimelerde ürünlerde bulunan bileşik tek olmalı ve kendi elementlerinden oluşmalıdır. Ayrıca ben sadece o bileşiğin faz hâline ait bir entalpi değeriyim.
  $H_{2(g)} + 1/2\ O_{2(g)} \rightarrow H_2O(g)$ + enerji ΔH_f =-285,83 kj/mol $H_2O_{(g)}$ hâli için
  $H_{2(g)} + 1/2\ O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$ + enerji ΔH_f =-241,80 kj/mol $H_2O_{(s)}$ hâli için

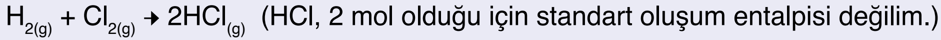
2

- Elementlerin standart koşullarda en kararlı hâllerinin oluşma enerjileri sıfır kabul edilir. Tepkimelerde standart şartlarda birden fazla allotropu bulunan elementlerin ΔH_f değerleri alınırken en kararlı allotropun değeri sıfır kabul edilir.
  $O_{2(g)}$ için $\Delta H_f = 0$
  $O_{3(g)}$ için ΔH_f = 142,2kj/mol
- Bileşik kararlı hâldeki elementlerinden oluşmalıdır.
  $C_{(k)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ + 393,5 kj ($CO_{2(g)}$ elementlerden oluştuğu için (ΔH_f = 393,5 kj/mol) standart oluşum entalpisiyim.)
  $CO_{(g)} + 1/2\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ + 283 kj (ΔH_f = -283 kj Standart oluşum entalpisi değilim.)

3

- Standart şartlarda gerçekleşen tepkime sonucunda oluşan ürün 1 mol olmalıdır.

$1/2H_{2(g)} + 1/2\ Cl_{2(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$ (HCl, 1 mol olduğu için standart oluşum entalpisiyim.)



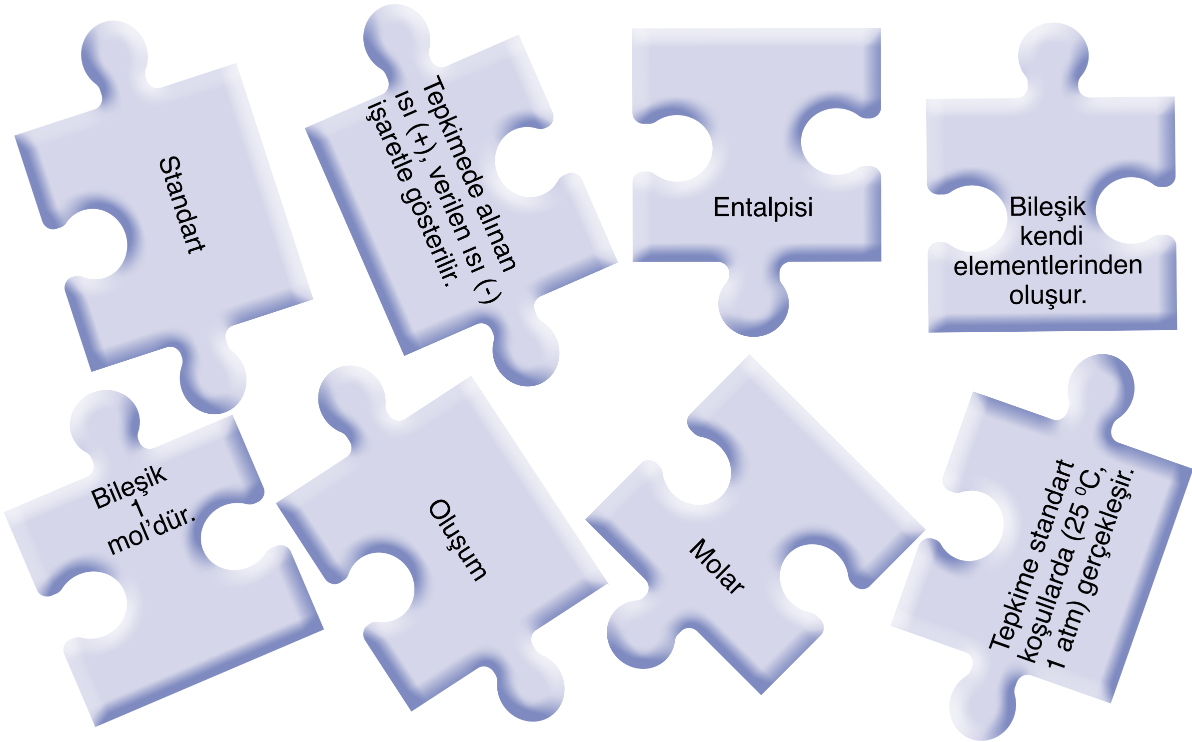
$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ (HCl, 2 mol olduğu için standart oluşum entalpisi değilim.)

- Benim bileşiklerdeki değerlerim verildiğinde bir tepkimenin standart entalpi değeri hesaplanabilir.

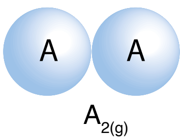
$\Delta H^0_{tepkime} = \sum n\Delta H^0_{f\ (ürünler)} - \sum n\Delta H^0_{f\ (girenler)}$ (aA + bB → cC + dD tepkimesi için)

$\Delta H^0_{tepkime} = [\ c\Delta H^0_f\ (C) + d\Delta H^0_f\ (D)\ ] - [\ a\Delta H^0_f\ (A) + b\Delta H^0_f\ (B)\ ]$

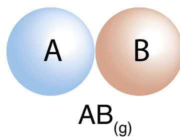
1. Aşağıdaki yapboz kartlarında bazı kelime ve cümleler verilmiştir. Kelime ve cümleleri birbirleriyle eşleştirerek yapbozu tamamlayınız. Tamamladıktan sonra ortaya çıkan yapbozu kısaca yorumlayınız.



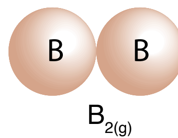
2. Aşağıdaki molekülleri kullanarak standart oluşum entalpisine uygun olan ve uygun olmayan birer tepkime yazınız. Standart oluşum entalpisine uygun olmayan tepkimelerin gerekçelerini açıklayınız.



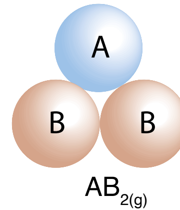
$A_{2(g)}$



$AB_{(g)}$



$B_{2(g)}$



$AB_{2(g)}$

....

....

....

....



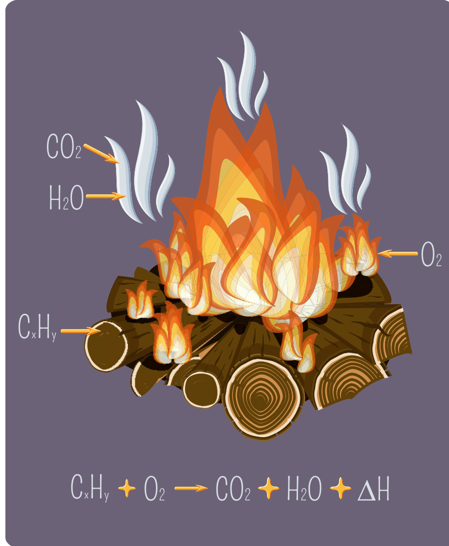
Hazırlayan: *Sevtap AKMAN*

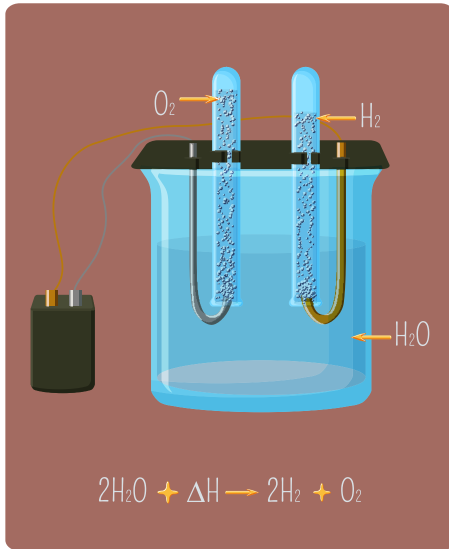
4. ÜNİTE : KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ > 4.2.Oluşum Entalpisi > 4.2.1.Standart Oluşum Entalpisi

Kavram : Standart Oluşum Entalpisi
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**TEPKİMENİN ENTALPİSİNİ BULALIM**	30 dk.
Çalışmanın Amacı	Bir tepkimenin standart oluşum entalpisini açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*





Görsel 1: Tepkimelerde enerji değişimi

Uğur Bey, laboratuvarda deney yaparak propan gazının yanma tepkimesinden elde edilecek entalpi değişimini hesaplamak istemektedir. Deneyden önce elindeki verileri kullanarak deneyden sonra karşılaştırabilmek için kâğıt üzerinde tepkime entalpisini hesaplar ancak bir tepkimenin entalpisini hesaplayabilmesi için öncelikle tepkimede bulunan her bir bileşiğin standart oluşum entalpisini bilmesi gerekmektedir. Bunun için aşağıdaki formülü kullanır. 25 ^{0}C 1 atm basınçta bir bileşiğin onu oluşturan elementlerinden oluşması sırasındaki ısı değişimini ifade eden standart oluşum entalpilerini (ΔH_f) elindeki tablodan bularak gerekli notları alır. Bazı elementlerin ΔH_f değerleri tabloda sıfırdır çünkü elementlerin standart koşullarda en kararlı hâllerinin oluşma enerjileri sıfır kabul edilmektedir. Tepkimelerde standart şartlarda birden fazla allotropu bulunan elementlerin ΔH_f değerleri alınırken en kararlı allotropun değeri sıfır kabul edilmektedir. Örneğin kullanılan $O_{2(g)}$ molekülü ile allotropu olan $O_{3(g)}$ molekülü karşılaştırıldığında $O_{2(g)}$ molekülü daha kararlı olduğu için değeri sıfır alınmaktadır. $O_{3(g)}$ molekülünün ΔH_f değeri ise sıfırdan farklı bir değer kabul edilmektedir. Ayrıca bir bileşiğin standart oluşum entalpisi için ürünler tarafında tek tür bir bileşik olması gerekmektedir. Bileşik hangi fiziksel hâlde ise standart oluşum entalpisi o hâl için geçerli olmak zorundadır.

$H_{2(g)}$ + 1/2 $O_{2(g)}$ → $H_2O_{(g)}$ + Enerji (ΔH, $H_2O_{(g)}$ nun gaz hâli için geçerli olan bir standart oluşum entalpisidir.)

Bir de standart şartlarda gerçekleşen tepkime sonucunda oluşan ürün 1 mol olmalıdır. Uğur Bey tüm bu verilere dikkat ederek hesaplamalarını tamamladığını düşünürken bir yanlışlık yaptığını fark eder çünkü tepkimedeki bileşiklerin hepsini 1 mol hesaplamıştır. Bunu düzelterek işlemlerini tamamlar. Uğur Bey, deneyi için artık hazırdır.

$\Delta H^0_{tepkime} = \sum n\Delta H^0_{f\,(ürünler)} - \sum n\Delta H^0_{f\,(girenler)}$ (aA + bB → cC + dD tepkimesi için)

$\Delta H^0_{tepkime} = [\, c\Delta H^0_f\,(C) + d\Delta H^0_f\,(D)\,] - [\, a\Delta H^0_f\,(A) + b\Delta H^0_f\,(B)\,]$



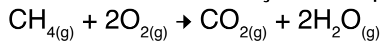
1. Aşağıda verilen kavram şemasındaki boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.



2. Aşağıdaki tepkimelerden hangisi ya da hangilerinin standart oluşum tepkimesi olduğunu gerekçesiyle yazınız.

	Tepkimeler	Açıklama
1	$CO_{(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	
2	$C_{(k)} + 2H_{2(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(s)}$	
3	$N_{2(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)}$	
4	$C_{(k)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	
5	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$	

3. Tablodaki standart oluşum entalpilerini kullanarak aşağıdaki tepkimenin entalpi değerini hesaplayınız.



$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

Madde	Oluşum entalpisi (kj / mol)
$CH_{4(g)}$	-75
$CO_{2(g)}$	-393
$H_2O_{(g)}$	-242

....
....
....
....
....

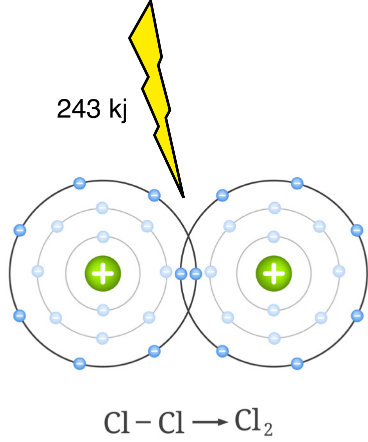


Hazırlayan: *Sevtap AKMAN*

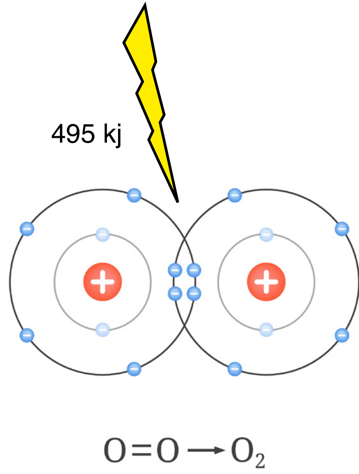
4. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMLERDE ENERJİ> 4.3. Bağ Enerjileri> 4.3.1. Bağ Enerjileri ile Tepkime Entalpisi Arasındaki İlişki***
Kavram : *Bağ Enerjisi*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BAĞ SAĞLAMLIĞI**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Bağ enerjisi kavramını açıklayabilme.*	

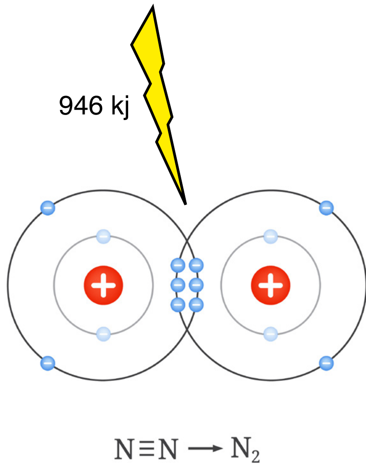
Yönerge: *Aşağıdaki görsellerden ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Bağ uzunluğu 199 pm olan ve gaz fazında bulunan 1 mol Cl_2 molekülündeki tekli bağları kırmak için harcanan enerji 243 kj'dir.



Bağ uzunluğu 121 pm olan ve gaz fazında bulunan 1 mol O_2 molekülündeki ikili bağları kırmak için harcanan enerji 495 kj'dir.



Bağ uzunluğu 110 pm olan ve gaz fazında bulunan 1 mol N_2 molekülündeki üçlü bağları kırmak için harcanan enerji 946 kj'dir.



1. Yukarıdaki görsellerden yararlanarak bağ enerjisi kavramını açıklayınız?

....
....
....

2. Bağ uzunluğunun ve atomlar arasındaki bağ sayısının bağ enerjisini nasıl etkilediğini yazınız.

....
....
....

3. Bağ sağlamlığının (bağ kararlılığının), bağ enerjisine etkisini açıklayınız.

....
....
....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

4. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ > 4.3. Bağ Enerjileri > 4.3.1. Bağ Enerjileri ile Tepkime Entalpisi Arasındaki İlişki***

Kavram : *Bağ enerjisi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BAĞLARIN GÜCÜ ADINA**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Bağ enerjisinin bağ kuvvetiyle ilişkisini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen görseller ve tablodan yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Zeynep, Selim ve Defne bağ enerjisi ile ilgili ifadeleri pankartlara yazarak sınıf arkadaşlarına bir sunum hazırlamıştır.



Görsel 1: Zeynep, Selim, Defne

Bağ	Ortalama Bağ Enerjileri (kj/mol)	Bağ	Ortalama Bağ Enerjileri (kj/mol)
H-H	436	C-C	343
H-Cl	431	C=C	615
Cl-Cl	242	C≡C	812
O=O	498	N≡N	946
O-H	464	C=O	724

1. Selim, yukarıdaki tablodan hangi bağ örneklerini verirse sunumunu başarılı bir şekilde tamamlamış olur?

....

....

....

2. Defne, $2H_2 + O \longrightarrow 2H_2O$ tepkimesinin entalpisini bağ enerjilerinden yararlanarak bulmak için yukarıdaki tablodan hangi bağları seçmelidir? Tepkime entalpisini hesaplayınız.

....

....

....

3. Zeynep yukarıdaki tabloda verilen bağlardan hangisini kırmak için en fazla enerjiye ihtiyaç duyar?

....



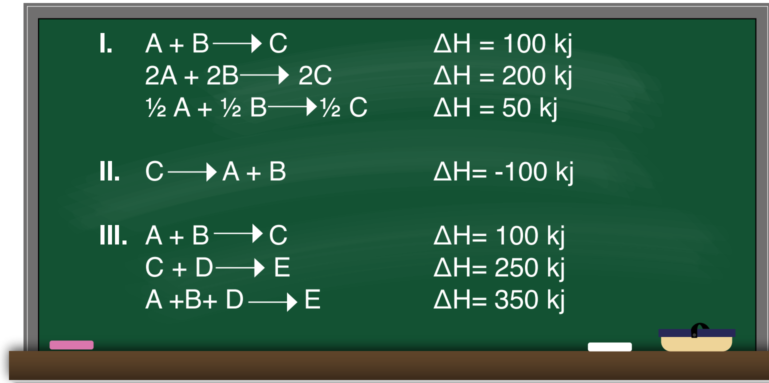
Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

4. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ > 4.4. Tepkime Isılarının Toplanabilirliği > 4.4.1. Hess Yasası***

Kavram : *Hess Yasası*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HESS YASASI**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Tepkime entalpisini hesaplarken Hess Yasası'nı kullanabilme.*	

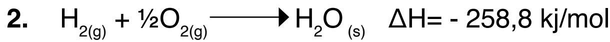
Yönerge: *Kimya öğretmeni Mehmet Bey Hess Yasası'nı anlatmak için yazı tahtasına bazı denklem örnekleri yazar. Mehmet Bey'in yazdığı örnekler aşağıdaki gibidir. Soruları bu örneklerden hareketle cevaplayınız.*

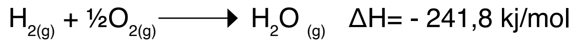


Görsel 1: Kara tahta

1. Aşağıda verilen boşlukları tahtada verilen örneklere göre doldurunuz.

Hess Yasası'na göre bir tepkime bir katsayı ile çarpılırsa tepkime entalpisi de


.... Bir tepkime ters çevrilirse tepkime entalpisinin


.... değişir. Tepkimeler toplanırsa ....

2. $H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$ ΔH= - 258,8 kj/mol
$H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$ ΔH= - 241,8 kj/mol
Tepkime entalpilerinden yararlanarak $2\,H_2O_{(g)} \longrightarrow 2\,H_2O_{(s)}$ tepkimesinin entalpisini hesaplayınız.

....
....
....
....



Hazırlayan: *Esin EKMEKÇİOĞLU*

4. ÜNİTE ***KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ > 4.4. Tepkime Isılarının Toplanabilirliği > 4.4.1. Hess Yasası***
Kavram : Hess Yasası
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**AFİYET OLSUN**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hess Yasası'nı açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*





Soslu Makarna Tarifi

Malzemeler
- 300 g makarna
- 1 litre su

Sosu için
- 100 g sosis
- 200 g domates
- 2 diş sarımsak
- 100 ml zeytinyağı 100 g tereyağı
- 2 adet biber
- 5 g tuz, 5 g karabiber

Bu tarif iki adımda hazırlanır. Önce bir tencerede makarnalar haşlanır. Makarnalar haşlanırken başka bir tencerede ise sos malzemeleri kullanılarak sos hazırlanır. Sosun hazır olmasına yakın haşlanmış makarnalar süzülerek hazırlanan sosun içine ilave edilir ve 2-3 dakika daha pişirilir. Soslu makarna yemeği hazır. Bu tarifte haşlanmış makarnalar sosun içine ilave edilerek soslu makarna yemeği hazırlandı. Duruma göre haşlanmış makarnaların üzerine sos ilave ederek de hazırlanabilir. Lezzetinde bir farklılık olmayacaktır. Bu tarif 4 kişilik hazırlanacaksa malzemelerin iki katını, tek kişilik hazırlanacaksa listedeki malzeme miktarlarının yarısını kullanmak gerekir.
Afiyet olsun.

BİLGİ KUTUSU

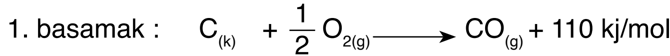
Kimyasal tepkimelerin birçoğu tek basamakta gerçekleşmez. İki ya da daha fazla ara basamaktan oluşur. Bu ara basamaklardaki enerji değişimlerinin toplamı kimyasal tepkimenin enerji değişimini verir. Bu ifade kimyager ve doktor olan Germain Hess'in (German Hes) adını taşıyan Hess Yasası olarak bilinir. Hess Yasası'na göre;

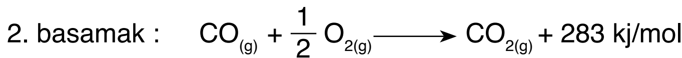
- Bir tepkime bir sayı ile çarpılır ya da bölünürse enerji değişimi de aynı sayıyla çarpılır ya da bölünür.
- Tepkime denklemi ters çevrilirse enerji değişimi değerinin işareti de değişir.

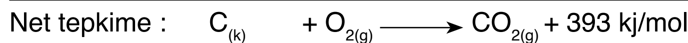
Karbonun oksijenle tepkimesinden CO_2 oluşumu tek basamakta gerçekleşebildiği gibi iki basamakta da gerçekleşebilir. Tek basamakta CO_2 oluşumunda açığa çıkan enerji 393 kj/mol olur.


$$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 393 \text{ kj/mol}$$

İki basamakta karbon dioksit elde edilirse açığa çıkan enerji yine 393 kj/mol olur.


1. basamak : $C_{(k)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + 110 \text{ kj/mol}$


2. basamak : $CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 283 \text{ kj/mol}$


Net tepkime : $C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 393 \text{ kj/mol}$

Hess Yasası enerji değişimlerinin sadece tepkimeye girenlerin ve ürünlerin enerjilerine bağlı olduğunu, ara basamaklara bağlı olmadığını gösterir.



1. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} + 92$ kj Buna göre;

a) $2N_{2(g)} + 6H_{2(g)} \longrightarrow 4NH_{3(g)} + ?$ tepkimesinde açığa çıkan enerji kaç kj/moldür?

....
....
....
....
....
....
....

b) $2NH_{3(g)} + ? \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ tepkimesinin gerçekleşebilmesi için gereken enerji kaç kj/moldür?

....
....
....
....
....
....
....

c) 1 mol $NH_{3(g)}$ oluşması sırasında açığa çıkan enerjiyi hesaplayınız.

....
....
....
....
....
....
....



5. ÜNİTE : **KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ > 5.1. Tepkime Hızları > 5.1.1. Kimyasal Tepkimeler ve Çarpışma Teorisi**
Kavram : *Aktivasyon Enerjisi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**MEYVE KURUTMA**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	*Aktifleşme enerjisi kavramını günlük yaşam ile ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyunuz ve tabloları inceleyerek soruları cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için taneciklerin sahip olması gereken minimum enerji miktarına "aktivasyon enerjisi" denir.

MEYVE KURUTMA

Meyve ve sebzeleri mevsimi dışında tüketebilmek için raf ömrünün uzatılması gerekir. Meyve ve sebzelerin kurutularak saklanması, hem maliyetinin hem de enerji tüketiminin düşük olmasından dolayı tercih edilir. Çünkü bu yöntem, ürünlerin soğuk hava deposunda muhafaza edilmesine göre daha uygundur.

Kurutma, tarımsal ürünlerin bünyelerindeki mevcut serbest suyun büyük bir oranının uzaklaştırıldığı ve ürünün bozulmadan saklanabileceği kritik nem seviyesine kadar düşürüldüğü bir işlemdir. Ülkemizde yapılan kurutma işlemlerinde genellikle açık hava ve yapay sıcaklık kullanılarak yapılan konvektif kurutma yöntemi tercih edilir.


Görsel: Kurutulmuş elma

Açıkta kurutma yöntemi ucuz ve kullanışlı olmasına rağmen bu yöntemle homojen su içeriğine sahip ürünler elde edilemez. Hava şartlarına bağlı olarak suyun uzaklaştırma tepkimesi için gereken minimum enerjinin kısa sürede sağlanamaması, mikroorganizmaların çevreden gıdaya bulaşması gibi bazı olumsuz durumlara sebep olur. Sıcak havalı yapay kurutma yöntemi ile suyun uzaklaştırılması için gereken minimum enerji çok daha kısa sürede sağlanarak daha sağlıklı kuru ürünler elde edilir.

Literatürde konvektif bir kurutucu ile yapılan kurutma çalışmasında patatesin, hurmanın ve bezelyenin aktifleşme enerjisi aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Bu çalışmalarda patates ve hurma için belirlenen değerlerin bezelyeden suyun uzaklaştırılması için gerekli minimum enerji değerinden daha düşük olduğunu göstermektedir. Patates ve hurmada belirlenen değerlerin düşük çıkmasının sebebi de iç doku yapılarının bezelyeye göre daha yumuşak ve gözenekli olmasından kaynaklanır.

Bezelye		
Sıcaklık (°C)	**Aktifleşme Enerjisi (Ea) (kj/mol)**	**Zaman (dk.)**
50	54,72	720
60		480
70		240

Hurma		
Sıcaklık (°C)	**Aktifleşme Enerjisi (Ea) (kj/mol)**	**Zaman (dk.)**
50	43,26	620
60		340
70		180

Patates		
Sıcaklık (°C)	**Aktifleşme Enerjisi (Ea) (kj/mol)**	**Zaman (dk.)**
50	39,49	580
60		270
70		160



1. Yukarıdaki metinde aktifleşme enerjisi kavramını tanımlayan cümleleri aşağıya yazınız.

....

....

....

....

....

....

2. Yukarıdaki tablolara göre;

a) Sıcaklık, zaman ve aktifleşme enerjisi arasında nasıl bir ilişki vardır?

....

....

....

....

....

....

b) Aktivasyon enerjisi ile tepkimenin gerçekleşme hızı arasındaki ilişkiyi açıklayarak aşağıdaki tepkimeleri en hızlıdan en yavaşa doğru sıralayınız.

Tepkime	I	II	III
Aktifleşme enerjisi (kj)	50	70	10

....

....



5. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ > 5.1. Tepkime Hızları > 5.1.1. Kimyasal Tepkimeler ve Çarpışma Teorisi***
Kavram : *Aktivasyon Enerjisi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ORMANLAR KÜL OLMASIN**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Aktivasyon enerjisini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.*

Orman yangınları bulunduğu bölgedeki doğal yaşamı ve ekosistemi son derece olumsuz etkiler. Ülkemizde 2021 yazında farklı illerde çıkan orman yangınlarında hektarlarca orman alanı yanmış can kayıpları, çok sayıda yaralanmalar ve maddi kayıplar yaşanmıştır. AFAD'a göre orman yangınlarının nedenlerinin büyük bir kısmı insan kaynaklı dikkatsizlik, ihmalkârlık ve kasıtlı etkinliklerdir. Alınabilecek önlemler ile ormanları ve içinde barındırdığı tüm canlıları da korumak mümkündür.



Görsel 1: Orman

BİLGİ KUTUSU

Yanma kimyasal bir olay olup ekzotermik bir değişimdir. Odun yanıcı, oksijen ise yakıcı bir maddedir. Ancak havanın içerisinde oksijen bulunmasına rağmen odun kendi kendine yanmaz. Ekzotermik bir tepkime olsa da yanma olayının başlaması için tutuşturma gibi tepkimeyi aktive edecek bir enerjiye ihtiyaç duyulur. Bütün kimyasal tepkimelerin başlaması için alması gereken bu enerjiye "aktivasyon enerjisi" denir. Değeri daima pozitiftir. Tepkimeye giren maddelerin cinsine ve fiziksel hâline bağlıdır.

1. Bir kibrit ile kömürü tutuşturamazsınız ancak kâğıdı tutuşturabilirsiniz. Bu durumun tepkimelerin aktivasyon enerjileri ile bir ilişkisi var mıdır? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

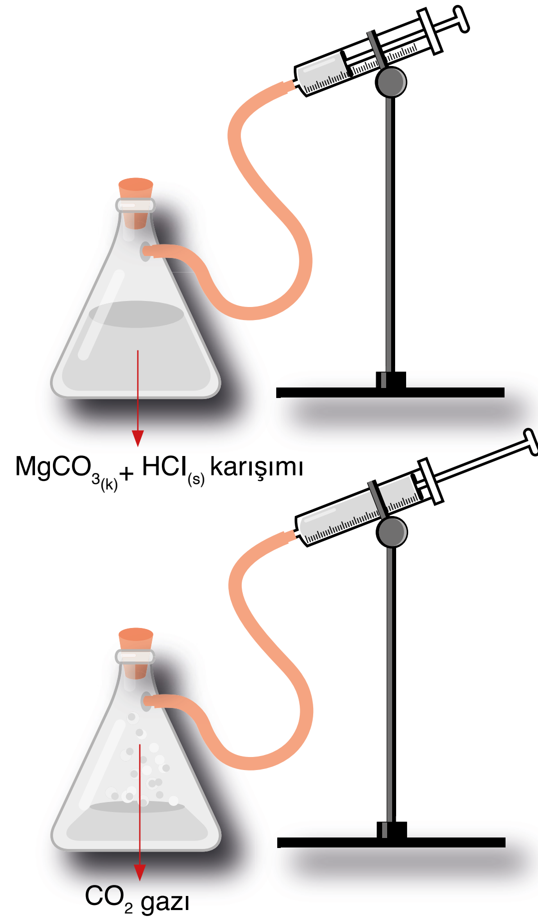


Hazırlayan: *Nevruze ERKAN ERKOÇ*

5. ÜNİTE	**: KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ > 5.1. Tepkime Hızları > 5.1.2. Kimyasal Tepkimelerin Hızları**
Kavram	*: Ortalama Tepkime Hızı*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ORTALAMA HIZINI SÖYLE**	*30 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Ortalama tepkime hızını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



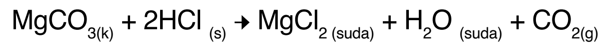
Görsel 1: Erlende tepkime gözlenmesi ve şırıngaya gaz dolması

Kemal, bir tepkimenin oluşumunda ortalama hızı hesaplayabilmek için deney düzeneği hazırlar.

1. adım: Bir miktar HCl sıvısını nuche (nuçe) erlenine koyar. Erlenin ağzını mantar tıpa ile kapatır. Kullandığı HCl'ün mol sayısını hesaplar.

2. adım: Erlenin içine magnezyum karbonat katısı ilave eder ve mantar tıpayı kapatır. Aynı anda elindeki kronometreyi çalıştırır. Kullandığı magnezyum karbonatın da mol sayısını hesaplar.

3. adım: Erlen içinde aşağıdaki tepkime gerçekleşir ve gaz çıkışı görülür.



Tepkime gerçekleşirken CO_2 gazının oluşturduğu kabarcıklar çıkmaya başlar. Gaz kabarcıklarının çıkışı erlene hortumla bağlı olan şırınganın da gaz ile dolmasına ve şırınga içindeki aparatın geri çekilmesine neden olur.

Kemal, tepkimenin bittiğini (şırıngadaki aparatın geri çekilmesinin durmasından) anladığı anda kronometreyi durdurur, tepkimenin gerçekleştiği süreyi ölçer. Tepkimede harcanan maddeler ya da oluşan ürünlerdeki madde değişiminin ölçülen zaman aralığına oranı tepkimenin ortalama hızını verecektir. Ortalama hız için mol/s, L/s, M/s vb. birimler de kullanılabilir. Kronometredeki süre gazın (ürünlerin) oluşum süresidir. Aynı zamanda HCl ve $MgCO_3$ katısının da harcanma süresidir.

Tepkimede 1 mol $MgCO_3$ ile 2 mol HCl harcanırken aynı zamanda 1 mol H_2O, 1 mol $MgCl_2$ ve 1 mol CO_2 oluşur. H_2O, $MgCl_2$ ve CO_2 'in oluşma hızları ve $MgCO_3$'ın harcanma hızları eşit; HCl'in harcanma hızı H_2O, $MgCl_2$, CO_2 ve $MgCO_3$'ın oluşma-harcanma hızının iki katıdır.

$$-\frac{\Delta[MgCO_3]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[HCl]}{2\,\Delta t} = +\frac{\Delta[MgCl_2]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[CO_2]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$$

$2r_{MgCO_3} = r_{HCl} = 2r_{MgCl_2} = 2r_{CO_2}$ şeklinde olur.

1. Ali Öğretmen'in öğrencilerine verdiği örneklerin ortalama hızlarına ait formülleri, işlemleri ve kullanılan birimleri yazınız.

Örnek olaylar	Örnek Olayların Ortalama Hızları
Bir otomobil 1 saatte 60 km yol aldığına göre otomobilin ortalama hızı kaç km/sa. olur?	
Bir çocuk 10 dakikada 20 kap kek yediğine göre çocuğun ortalama yeme hızı kaç kap kek/dk. olur?	
Bir kâtip dakikada 100 kelime yazdığına göre kâtibin ortalama kelime yazma hızı kaç kelime/dk. olur?	

2. Aysima, bir tepkimenin ortalama hızını ölçmek için kabartma tozu-limon suyu tepkimesi hazırlar. Bu tepkimenin ortalama hızını hesaplayabilmek için kronometre kullanacaktır. Limon suyunu kabartma tozunu ve kabı ayrı ayrı tartar. Tartım aletinin üzerine limon suyunu koyduğu kabı koyar. Üzerine kabartma tozunu ilave eder ve hemen süreyi başlatır. Limon suyu ve kabartma tozu tepkimeye girdiğinde kabarcıklar çıkmaya başlar. Tepkime sonlandığında (kabarcıklar bitince) süreyi durdurur. Tartıdaki miktar ile tepkimeden önce tarttığı bütün malzemelerin miktarını karşılaştırdığında tepkime sonundaki miktarın az olduğunu görür. Yaptığı hesaplamalar sonucu bulduğu gazın miktarını, tuttuğu süreye oranladığında da oluşan gazın ortalama hızını bulmuş olur.

Evdeki malzemelerle, verilen bilgileri kullanarak ortalama hızını hesaplayabileceğiniz bir tepkime oluşturmak isteseydiniz bu tepkime ne olurdu?

....
....
....
....
....

3. $4NH_{3(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$ tepkimesine göre normal şartlarda H_2O gazının oluşum hızı 67,2 L/dk.dır.

a) Giren maddelerin harcanma hızı ile ürünlerin oluşma hızı arasındaki bağıntıyı yazınız.

....
....
....
....
....

b) O_2 gazının ortalama harcanma hızı kaç mol/s'dir?

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Sevtap AKMAN*

5. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ> 5.1. Tepkime Hızları> 5.1.2. Kimyasal Tepkimelerin Hızları***
Kavram : *Ortalama Tepkime Hızı*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BAZEN HIZLI BAZEN YAVAŞ**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Ortalama tepkime hızı kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki tablodan ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Festival logosu

UNESCO tarafından kültür mirasları listesine alınan Arslantepe temasıyla gerçekleştirilen 10. Malatya Uluslararası Film Festivali, 10 Aralık Cuma günü Malatya Kongre ve Kültür Merkezi'nde yapılan görkemli bir açılış ile başladı.

Malatya Büyükşehir Belediyesi festival süresi boyunca her gün saat 14.00 ile 16.00 saatleri arasında festivale katılan tüm misafirlere kayısı lokumu ikram etmiştir. 10-13 Aralık tarihleri arasında kayısı lokumunun dağıtılma miktarları Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1: Festival süresi boyunca gün içerisinde dağıtılan kayısı lokumu sayısı

GÜN	DAĞITILAN KAYISI LOKUMU (ADET)	
	SAAT 14.00-15.00 ARASI	SAAT 15.00-16.00 ARASI
10 ARALIK	1700	1654
11 ARALIK	1412	1208
12 ARALIK	986	954
13 ARALIK	830	612

1. Festivalin 1. günü saat 14.00'ten 16.00'ya kadar saatte ortalama kaç adet kayısı lokumu dağıtılmıştır?

....

....

....



2. 10-13 Aralık tarihleri arasında günlük ortalama kaç adet kayısı lokumu dağıtılmıştır?

....
....
....

3. Festival süresini, bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için geçen süreye ve dağıtılan kayısı lokumlarını tepkime sırasında harcanan ya da oluşan maddelere benzetirseniz "ortalama tepkime hızı" kavramını nasıl açıklarsınız?

....
....
....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

5. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ > 5.2. Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler > 5.2.1. Tepkime Hızına Etki Eden Faktörleri***
Kavram : *Hız Denklemi*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**SICAK PAKET**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hız denklemini deneysel olarak ifade edilen verilerden yararlanarak açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metni okuyunuz. Metinden hareketle soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Tek kullanımlık el ısıtıcı paket

Kış sporları yapan insanların en büyük sorunu el ve ayaklarının üşümesidir. Bu soruna çözüm olmak için firmalar çeşitli ısıtıcılar üretmiştir. Bunlardan bir tanesi ise tek kullanımlık ısıtıcı paketlerdir. Temel içeriği demir tozu olan bu paketlerin ısıtma mantığı tamamen kimyasal bir tepkimeye dayanır. Paket açıldığı zaman gözenekli yapı oksijeni içine alır ve demirin oksijenle tepkimeye girerek paslanması gerçekleşir. Bu olay yavaş gerçekleşen ekzotermik bir tepkime olduğu için dışarı kontrollü bir şekilde ısı salınarak el ve ayakların uzun süre sıcak kalması sağlanır.

Tek kullanımlık ısıtıcı paketler üreten bir firma müşterilerinden gelen talepleri dikkate alarak daha çabuk ısı verecek ürünler üzerinde çalışma yapmaktadır. Çalışmalarında paket içerisinde bazı değişiklikler yaparak tepkimenin hızını arttırmayı planlamışlardır. Firmanın yaptığı çalışma sonucu aşağıdaki gibidir:

Madde	Yapılan işlem	Sonuç
Demir tozu	Miktarı iki katına çıkartıldı.	Tepkime hızı değişmemiştir. Paket aynı sürede ısınmıştır.
Oksijen	Gözenekler oksijen konsantrasyonunu iki kat arttıracak şekilde geliştirildi.	Tepkime hızı artmış. Paket çok daha çabuk ısınmıştır.

BİLGİ KUTUSU

Tepkimelerin hızı ile tepkimeye giren maddelerin derişimleri arasındaki ilişkiyi gösteren bağıntıya "hız denklemi" denir. Hız denklemi deneysel olarak ifade edilen verilerden yararlanarak bulunur. Hız denklemine saf katı ve sıvılar yazılmaz. Tek basamakta gerçekleşen;



$aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightarrow cC_{(g)}$ tepkimesinin hız denklemi,

$r = k[A]^a[B]^b$ şeklindedir.

1. Tek kullanımlık sıcak paketlerde gerçekleşen tepkimenin hız denkleminde hangi madde/maddeler yer almalıdır? Açıklayınız.

....

....

2. Tek kullanımlık sıcak paketlerde tek basamakta, $4Fe_{(k)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(k)}$ tepkimesi gerçekleştiğine göre oksijen derişimini iki katına çıkarmak tepkime hızını kaç katına çıkarmıştır? Hesaplayınız.

....

....



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

5. ÜNİTE : **KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ >5.2. Tepkime Hızına Etkileyen Faktörler>5.2.1. Tepkime Hızına Etki Eden Faktörler**
Kavram : *Tepkime Mekanizması*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	GÖRÜNDÜĞÜ KADAR KOLAY DEĞİL	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Tepkime mekanizmasını açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki bilgi kutusu ve metafordan yararlanarak soruları cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

Kinetik teoriye göre bir kimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için tepkimeye giren moleküllerin etkin çarpışma yapması gerekir. Çarpışma sonucu bağlar koparak çarpışan maddeler arasında yeni bağlar oluşur. Çarpışma yapan moleküllerde atom sayısı arttıkça etkin çarpışmaların oluşması zordur. Bu tip tepkimeler genelde birkaç adımda oluşur. Adım adım ilerleyen bu tip tepkimelere "mekanizmalı tepkime" denir. Mekanizmalı tepkimelerde oluşan ve tükenen maddelere "ara ürün" denir. Ara ürünler net tepkimeye yazılmazlar. Tepkimenin bir basamağında tepkimeye girip, tepkimeyi hızlandıran başka bir adımda ürünlerde açığa çıkan maddeye "katalizör" denir. Mekanizmalı tepkimelerde hızı belirleyen adım en yavaş adımdır. Hız denklemi en yavaş adımın girenlerine göre yazılır. Mekanizmalı tepkimeler hazırlanması zor olan yemeklere benzetilebilir.


Görsel 1: Beze


Görsel 2: Yufka


Görsel 3: Yufka ekmeği

Metafor: Anadolu'da kış hazırlığı olarak yufka ekmeği yapılır. Bu ekmeklerin yapılması oldukça zordur ve ekmekler komşularla yardımlaşarak hazırlanır. Yufka ekmeğini yapmak birkaç adımdan oluşur. Bu adımların en zoru bezelerin açılarak yufka yapılması işlemidir. Diğer adımlar ne kadar hızlı ilerlerse ilerlesin ekmek yapma işinin hızı, bezeleri açan kişinin hızına bağlıdır.

1. adım	un + su+ tuz	⟶	hamur
2. adım	hamur	⟶	beze
3. adım	beze + oklava	⟶	yufka
4. adım	yufka	⟶	ekmek + oklava
Net	un + su + tuz	⟶	ekmek

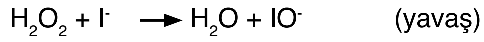
1. Metaforda ekmek yapma işlemi mekanizmalı tepkimeye benzetilmiştir. Bu benzetimdeki ara ürünleri ve katalizörü yazınız.

....

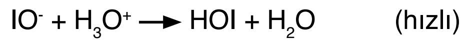
....



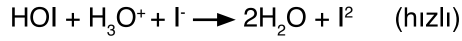
2. Bir tepkimenin mekanizması aşağıda verilmiştir. Bu mekanizmadan yararlanarak net tepkimeyi ve tepkimenin hız denklemini yazınız. Ara ürünleri bulunuz.



$H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$ (yavaş)



$IO^- + H_3O^+ \rightarrow HOI + H_2O$ (hızlı)



$HOI + H_3O^+ + I^- \rightarrow 2H_2O + I^2$ (hızlı)

....

....

....

....



Hazırlayan: *Esin EKMEKÇİOĞLU*

5. ÜNİTE **KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ > 5.2. Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler > 5.2.1.Tepkime Hızına Etki Eden Faktörler**

Kavram : Tepkime Mekanizması
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**MEKANİZMALAR**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Mekanizmalı tepkimelerde hızı belirleyen basamağı ayırt edebilme.	

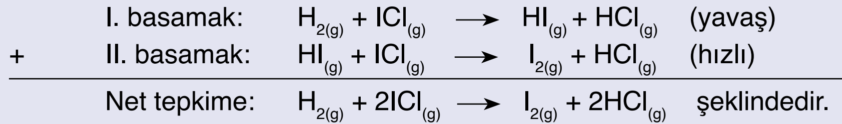
Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Trafiğin yoğun olduğu bir saatte tek şerit akan bir yolda, aracınızın hız limiti ne olursa olsun trafiğin akış hızını en yavaş olan aracın hızı belirler.

Kimyasal tepkimelerde tepkime denklemini yazarken girenler ve ürünler arasında kullandığımız ok işareti tepkimenin tek basamakta gerçekleştiğini gösteriyor olsa da çoğu zaman kimyasal tepkimelerin oluşması için bazı ara basamaklar gerekir. Bu ara basamakların gerçekleşme hızı da birbirinden farklıdır. İki ya da daha fazla basamaktan oluşan tepkimelere "çok basamaklı tepkimeler" denir. Ayrı ayrı basamaklarla gösterilen tepkimeler dizisine "tepkime mekanizması" da denir. Çok basamaklı tepkimelerin gerçekleşme hızını belirleyen basamak yavaş gerçekleşen basamaktır.

BİLGİ KUTUSU

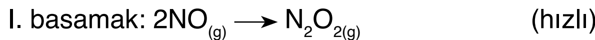
$H_{2(g)} + 2ICl_{(g)} \rightarrow I_{2(g)} + 2HCl_{(g)}$ tepkimesi tek basamakta gerçekleşmez. İki basamakta gerçekleşir. Tepkime mekanizması;



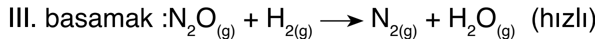
	I. basamak:	$H_{2(g)} + ICl_{(g)} \rightarrow HI_{(g)} + HCl_{(g)}$	(yavaş)
+	II. basamak:	$HI_{(g)} + ICl_{(g)} \rightarrow I_{2(g)} + HCl_{(g)}$	(hızlı)
	Net tepkime:	$H_{2(g)} + 2ICl_{(g)} \rightarrow I_{2(g)} + 2HCl_{(g)}$	şeklindedir.

Bu tepkimenin gerçekleşme hızı yavaş basamağa (I.basamak) göre belirlenir.
Yukarıdaki tepkime mekanizmasında I. basamakta oluşan ve II. basamakta harcanan HI (hidrojen iyodür) bileşiğine "ara ürün" adı verilir. Net tepkimede yer almaz.

1. $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ tepkimesi 3 basamaktan oluşmaktadır. Hızlı basamakların tepkimeleri aşağıda verilmiştir. II. basamak yavaş basamaktır.



I. basamak: $2NO_{(g)} \rightarrow N_2O_{2(g)}$ (hızlı)



III. basamak: $N_2O_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(g)}$ (hızlı)

a) Tepkimenin hızını belirleyen yavaş basamağın (II. basamak) tepkime denklemini yazınız.

....
....
....
....
....
....
....

b) Ara ürünler nelerdir?

....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Harun BACANLI*

5. ÜNİTE : KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ > 5.2. Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler > 5.2.1. Tepkime Hızına Etki Eden Faktörler
Kavram : Katalizör
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**TEPKİME HIZI DEĞİŞİR Mİ?**	*25 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Katalizör kavramının özellikleri ile ilgili çıkarımda bulunabilme.*	

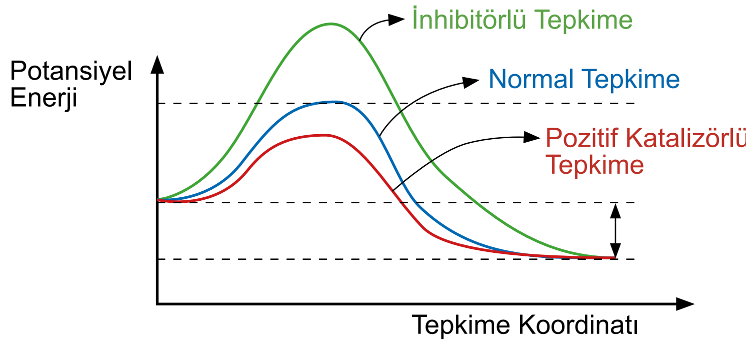
Yönerge: *Aşağıdaki grafikleri inceleyerek metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.*

Kimya öğretmeni, 11. sınıf öğrencisi Selin'in "katalizör" kavramını araştırdığı performans ödevini sınıf arkadaşlarına anlatmasını ister. Selin, katalizör kavramını ve katalizörün özelliklerini tanımlayan aşağıdaki grafikleri ve cümleleri kullanarak konuyu arkadaşlarına anlatır.

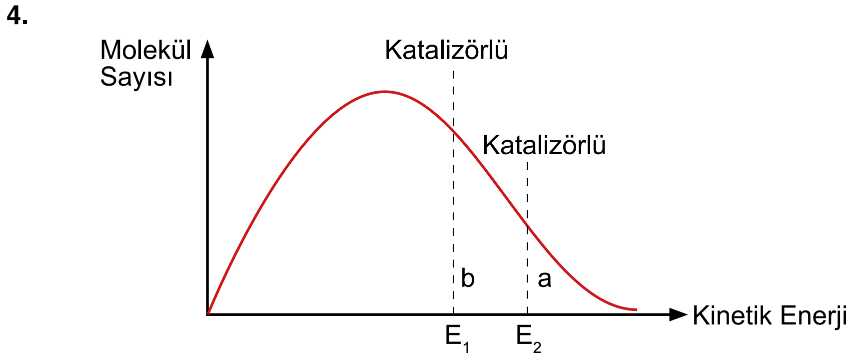
1. Otomobil lastiklerinin yıpranma sürecini yavaşlatmak için lastiklere bazı antioksidanlar katılır. Katılan bu antioksidanlar burada negatif katalizör (inhibitör) görevi görür.

2. Çok yavaş gerçekleşen $H_{2(g)}$ ve $O_{2(g)}$ gazlarının $H_2O_{(g)}$ gazına dönüşme tepkimesinde ortama platin tozları ilave edilirse hızlı bir tepkime oluşturur. Platin, burada pozitif katalizördür.

3.



4.



5. $2H_2O_{2(aq)} \xrightarrow{Br_{2(aq)}} 2H_2O_{(s)} + O_{2(g)}$ tepkimesinde $Br_{(aq)}$ homojen bir katalizördür.

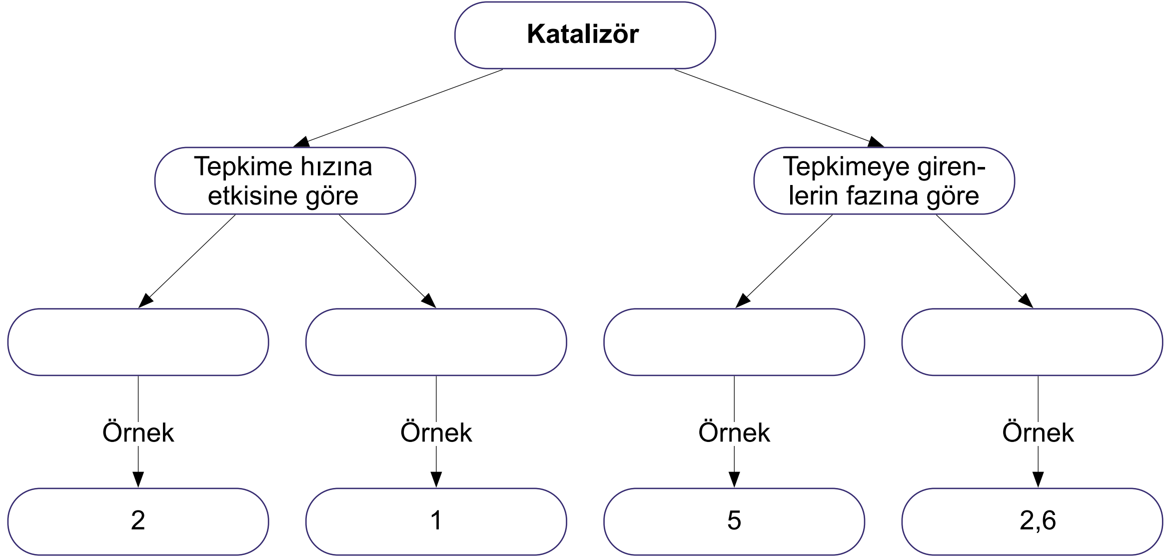
6. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{Fe_{(k)}} 2NH_{3(g)}$ tepkimesinde $Fe_{(k)}$ heterojen bir katalizördür.



1. Katalizör kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....
....
....

2. Aşağıdaki kavram ağındaki örnekler, Selin'in kurduğu cümlelerin numaralarıdır. Örnekleri kullanarak kavram ağını doldurunuz.



3. Katalizörlerin özelliklerini yazınız.

....
....
....
....
....
....

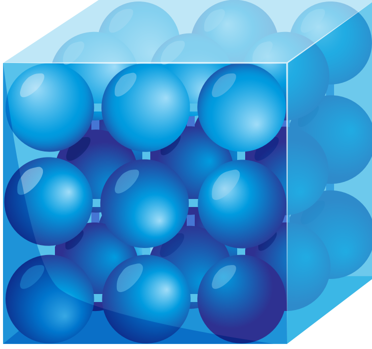


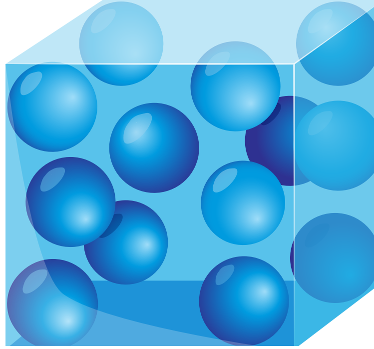
Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

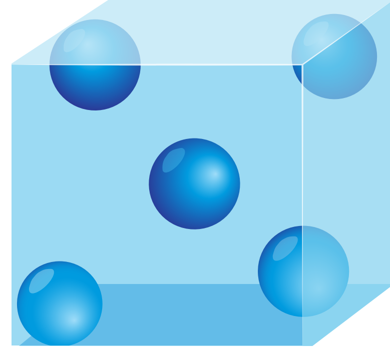
6. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.1. Kimyasal Denge > 6.1.1. Fiziksel ve Kimyasal Değişimlerde Denge***
Kavram : *Maksimum Düzensizlik/ Minimum Enerji*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TEPKİMENİN SAĞINA MI GİDECEĞİM SOLUNA MI?**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Maddenin maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki görseller ve açıklamalardan yararlanarak soruyu cevaplayınız.*


Görsel 1: Katı tanecikleri


Görsel 2: Sıvı tanecikleri


Görsel 3: Gaz tanecikleri

Maddenin düzensizliği artar. →

← Maddenin enerjisi azalır.

Maddenin düzensizliği taneciklerinin hareket özgürlüğü ile ilgilidir. Tanecikler ne kadar rahat hareket edebiliyorsa o kadar düzensiz bir dağılım oluştururlar. Gaz taneciklerinde tanecik boyutu ve kütlesi küçüldükçe tanecikler daha hızlı hareket ederek daha düzensiz olurlar.

Fiziksel ve kimyasal değişimlerin gerçekleşmesinde maddenin iki eğilimi rol oynar. Maddeler hem düzensiz hem de düşük enerjili yapıda olmak ister. Tanecikler arasındaki etkileşimin en az olmasına "maksimum düzensizlik", düşük enerjili durumu tercih etmelerine ise "minimum enerji eğilimi" denir.

1. Aşağıdaki maddesel değişimlerdeki maksimum düzensizliğe ve minimum enerjiye eğilim yönünü yazınız.

Fiziksel Kimyasal Değişim Örnekleri	Maksimum Düzensizliğe Eğilim Yönü (sağa/sola)	Minimum Enerjiye Eğilim Yönü (sağa/sola)
$CO_{2(g)} + H_2O_{(s)} \rightarrow H^+_{(suda)} + HCO^-_{3(suda)}$ + enerji		
$C_2H_5OH_{(s)} \rightarrow C_2H_5OH_{(suda)}$ +enerji		
$2NH_{3(g)}$ + enerji $\rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$		
$3Cu_{(k)} + 8HNO_{3(suda)} \rightarrow 3Cu(NO_3)_{2(suda)} + 2NO_{(g)} + 4H_2O_{(s)}$ + enerji		
$KClO_{3(k)}$ + enerji $\rightarrow KCl_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)}$		



Hazırlayan: *Nevruze ERKAN ERKOÇ*

6. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE> 6.1. Kimyasal Denge> 6.1.1. Fiziksel ve Kimyasal Değişimlerde Denge***
Kavram : *Kimyasal Denge*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**AKVARYUM**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Kimyasal denge kavramını açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki görselden ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Akvaryum

Akvaryumlarda devridaim pompası balıklar için hayati önem taşımaktadır. Devridaim pompası akvaryumdan suyu alıp, filtreden geçirip, tekrar akvaryum içine pompalayarak akvaryumdaki temizlenmiş suyu ve suda çözünmüş oksijen miktarını dengede tutar. Bu işlem sırasında birim zamanda akvaryumdan çekilen su miktarı ile aynı zamanda akvaryuma aktarılan su miktarı birbirine eşit olduğundan akvaryumdaki su miktarı dengede kalır.

1. Bir kimyasal tepkimede;

- Reaktiflerin harcanma hızını, akvaryumdan birim zamanda çekilen su miktarına,
- Ürünlerin harcanma hızını, akvaryuma birim zamanda aktarılan su miktarına,
- Akvaryumda dengede kalan su miktarını, kimyasal denge anına benzetirseniz “kimyasal denge” kavramını nasıl açıklarsınız?

....
....
....

2. Kimyasal denge anında ortamdaki madde derişimlerinin değişmemesinin sebebini nasıl açıklarsınız?

....
....
....



Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*



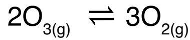
6. ÜNİTE : **KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.1. Kimyasal Denge > 6.1.1. Fiziksel ve Kimyasal Değişimlerde Denge**
Kavram : *Denge Sabiti*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	DENGELİ TEPKİMELER	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Denge sabitini ve özelliklerini açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıda denge sabiti hakkında verilen bilgi haritasını inceleyiniz. Bilgi haritasından ve metinden yararlanarak soruları cevaplandırınız.*



Ozon (O_3) gazı atmosferin üst kısımlarında stratosfer tabakasında bulunur ve dünyayı güneşten gelen ultraviyole (morötesi) ışınlara karşı korur. Ultraviyole ışınların etkisiyle bir taraftan sürekli parçalanıp oksijen gazına (O_2) dönüşürken diğer taraftan oksijen gazının oksijen atomu ile birleşmesiyle tekrar ozon gazı oluşur.



$$2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}$$

Tepkimesine göre atmosferdeki oksijen gazı ile ozon gazı sürekli bir çevrim içerisinde yer alır. Besinlerin korunmasından suların arıtılmasına, sağlık sektöründen endüstriye kadar birçok yerde kullanılan ozon gazı kararsız özelliğinden dolayı depo edilememektedir.



1. Ozon gazının oksijen gazına dönüşmesinde derişimler cinsinden denge sabitini (K_c) ve kısmi basınçlar cinsinden denge sabitini (K_p) yazınız.

....

....

....

....

2. Ozon gazı üreten bir jeneratörde oksijen ve ozon gazlarının derişimlerinde zamanla meydana gelen değişim tabloda verildiğine göre, oksijen gazının ozon gazına dönüşme tepkimesinin denge sabiti (K_c) kaçtır?

Süre (dk)	O_2 (mol/L)	O_3 (mol/L)
0	1,4	0
2	1,1	0,2
4	0,8	0,4
6	0,8	0,4
8	0,8	0,4

....

....

....

....



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

6. ÜNİTE **KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.1. Kimyasal Denge > 6.1.1. Fiziksel ve Kimyasal Değişimlerde Denge**

Kavram : Denge Kesri
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**VÜCUDUMUZDAKİ DENGE**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	*Denge sabiti ile denge kesri arasındaki ilişkiyi açıklayabilme.*	

Yönerge: *Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

İnsan vücudu birbiriyle ilişkili sistemlerin denge içinde olduğu bir yapıdır. İnsan vücudu kandaki glikozu denge durumunda (belli aralıklarda, sabit seviyelerde) tutmaya çalışır. Kan şekeri normal değerin altında ya da üstünde bir değerdeyse, vücut dengesinin bozulmasına yol açabilir. Sağlık sektöründe yeni ölçüm cihazları geliştirilmektedir.
Şeker hastaları için geliştirilen cihazın özelliği, belirli aralıklarla ölçüm yapıp kan şekeri (glikoz) düzeyinin değiştiği durumlarda insülin hormonu takviye etmesidir. Böylece kan şekeri oranı olması istenen referans değer aralığında kalacaktır. Cihaz sayesinde şeker değeri düşen hastanın iğne uygulaması yapmasına gerek kalmadan şeker değeri dengelenmiş olacaktır. Kimyasal tepkimelerin dengede olup olmadığını belirlemek için bazı anlarda ölçümler yapılabilir. Bu ölçümlerde elde edilen değerler üzerinden o andaki denge sabiti değeri hesaplanabilir. Hesaplanan anlık denge sabitine “denge kesri” denir. “Q_C” ile gösterilir. Denge kesrinin değerini kimyasal tepkimenin denge sabiti ile karşılaştırma yaparak tepkimenin dengede olup olmadığı ve tepkimenin hangi yönde ilerlediği bulunabilir.



Görsel 1: Kan şekeri ölçüm cihazı

(Q_C= Denge kesri, K_C= Denge sabiti)
$Q_C = K_C$ ise tepkime dengededir.
$Q_C < K_C$ ise tepkime ürünler yönünde ilerlemeye devam etmektedir.
$Q_C > K_C$ ise tepkime girenler yönünde ilerlemeye devam etmektedir.

1. $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ tepkimesinin 100 °C’de denge sabiti 16’dır.

Herhangi bir anda 1 litrelik kapta 100 °C’de 0.4 mol NO_2, 0,2 mol NO ve 0,1 mol O_2 bulunmaktadır.

a) Tepkime dengede midir?

....
....
....
....
....
....
....

b) Dengede değil ise hangi yönde ilerlemektedir?

....
....
....
....
....
....
....


Hazırlayan: *Harun BACANLI*

6. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.2. Dengeyi Etkileyen Faktörler > 6.2.1. Dengeyi Etkileyen Faktörler***
Kavram : *Le Chatelier İlkesi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**NE TARAFA?**	*25 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Le Chatelier İlke'sini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki bilgi kutusunu okuyunuz ve görselleri inceleyerek soruları cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

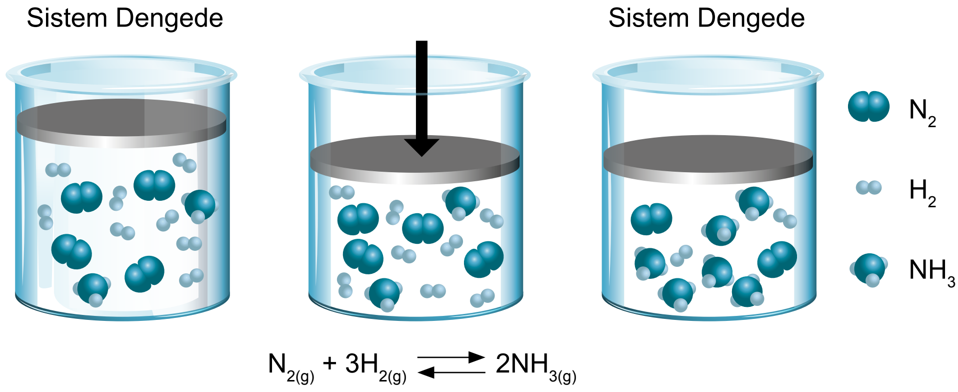
Fransız kimyacı Henry Le Chatelier (Henri Lö Şatölye) dengeye ulaşmış sistem koşullarına (sıcaklık, basınç, derişim) etki edildiğinde tepkimede ne gibi değişmeler olacağını incelemiştir. İncelemeleri sonucunda ortaya koyduğu açıklamalara ise "Le Chatelier İlkesi" denir. Yapılan etkiler denge koşullarında değişikliklere neden olursa denge bozulabilir. Denge bozulduğunda sistem yeniden dengeye ulaşabilmek için tepki verir.



1. Dengedeki sisteme ilave edilen A maddesine ne oldu?

....
....
....
....
....
....

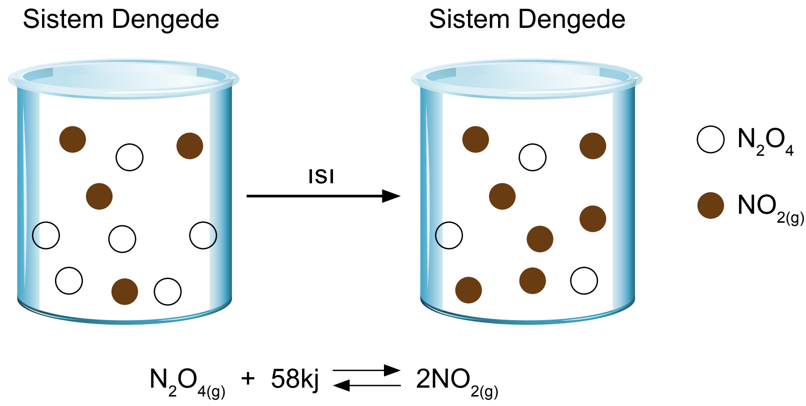
2. Sisteme uygulanan etki ile sistemin verdiği tepki arasındaki ilişkiyi açıklayınız.



$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

....
....
....
....
....
....

3. Sıcaklık artırıldığında dengedeki sistem hangi yöne doğru hareket eder?



$$N_2O_{4(g)} + 58kj \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

....
....
....
....
....
....

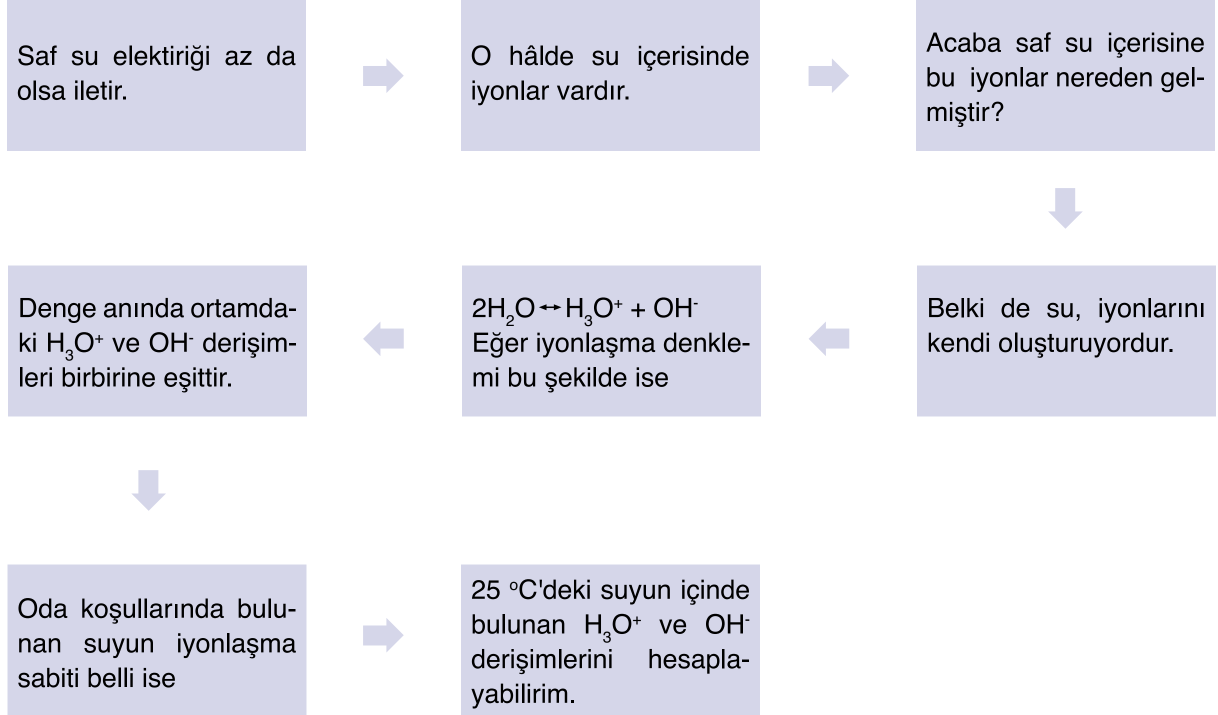


Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

6. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE> 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri> 6.3.1. Suyun Oto-İyonizasyonu***
Kavram : *Oto-İyonizasyon*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**OTOMATİK İYONLAŞMA**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Oto-İyonizasyon kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki akış şemasından ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Eymen'in defterine aldığı notlar

Saf suyun, elektrik akımını az da olsa ilettiğini öğrenen 11. sınıf öğrencisi Eymen, kimya dersinde öğrendiği bilgilerden yararlanarak doğru bir şekilde akıl yürütmüş ve yukarıdaki gibi defterine notlar almıştır.

1. Eymen'in "Acaba saf su içerisine bu iyonlar nereden gelmiştir?" sorusundan sonra yaptığı iki yorum suyun oto-iyonizasyonu ile ilgili olduğuna göre "oto-iyonizasyon" kavramını nasıl açıklarsınız?

....
....
....

2. 25 °C'de suyun iyonlaşma sabiti (K_{su}) 10^{-14} olduğuna göre, bu sıcaklıkta sudaki H_3O^+ ve OH^- derişimlerini hesaplayınız.

....
....
....



6. ÜNİTE ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.3. Katyonların Asitliğini ve Anyonların Bazlığı***

Kavram : Konjuge Asit-baz Çifti
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**EŞLENİK SOHBET**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Konjuge asit-baz çiftlerini ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıda konjuge asit-baz çiftleri arasında geçen konuşmayı okuyup, inceleyiniz. Konuşmadan yola çıkarak soruları cevaplayınız.*

H Cl

Cl⁻

Merhaba! ben asidim. Çünkü hidrojenimi (protonumu) verebilirim.

Merhaba! Ben senin konjuge (eşlenik) bazın oluyorum.

O da ne demek?

Aramızda sadece bir protonluk fark var demek.

Yani protonumu verdiğimde sana mı dönüşüyorum?

Kesinlikle evet.

Peki hangimiz daha güçlü?

Sen ne kadar güçlüysen ben o kadar zayıf oluyorum. Sen zayıf olduğunda da ben güçlü oluyorum.

O zaman şu ileride sarı renkli olan, amonyak (NH_3) ve onun .... Neydi?

Konjuge asidi demelisin. Çünkü amonyaktan bir fazla protonu var. Konjuge asit-baz çiftlerinde protonu fazla olan hep asittir.

Evet, şimdi anladım. Teşekkürler.

H H N⁺ H H

Selam! Ben senin konjuge asidin oluyorum.

???

H N H H



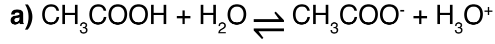
1. HCl ve NH_3'ün suda iyonlaşma denklemlerini yazarak konjuge asit-baz çiftlerini gösteriniz. Suyun her iki tepkimede nasıl davrandığını açıklayınız.

....

....

....

2. Aşağıdaki tepkimelerde konjuge asit-baz çiftlerini göstererek asit ve bazları belirleyiniz.



a) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

....

....



b) $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$

....

....



c) $HF + CN^- \rightleftharpoons F^- + HCN$

....

....



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

6. ÜNİTE **KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.3. Katyonların Asitliği ve Anyonların Bazlığı**

Kavram : Kuvvetli Asit Baz
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**KİMLER DAHA GÜÇLÜ?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kuvvetli asitler ve bazları ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

TUZ RUHU

- Halk arasında tuz ruhu olarak bilinen hidroklorik asit (HCl) keskin kokulu, güçlü ve tehlikeli bir kimyasaldır.
- Tuz ruhu IX. yüzyılda simyacı Cabir bin Hayyan tarafından keşfedilmiş ve sonrasında simya alanında kullanılmaya başlanmıştır.
- Islak zeminlerde, kirlenmiş derzlerin arasında bulunan lekeleri kolayca söküp attığı için temizlikte kullanılır. Ancak kullanılırken dikkatli olunmalı, başka temizlik maddeleriyle birlikte kullanılmamalıdır.
- Hidroklorik asitten üretilen gaz 1. Dünya Savaşı'nda kimyasal silah olarak kullanılmıştır.
- Hidroklorik asit suda %100 iyonlarına (H^+ ve Cl^-) ayrışarak çözünür ve çok kuvvetli bir asittir.
- $HCl_{(suda)} \longrightarrow H^-_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$

KOSTİK

- Halk arasında kostik olarak tanınan sodyum hidroksit (NaOH) kokusu olmayan, suda kolaylıkla çözünerek sabun hissi uyandıran bir çözeltiye dönüşür.
- Kostik; yakıcı, tahriş edici anlamındadır.
- Sodyum hidroksit (NaOH) maddesi 1807 yılında Humphrey Davy (Hampri Deyvi) tarafından keşfedilmiştir.
- Lavabo giderlerindeki tıkanıklıkları açmak ve kötü kokuları önlemek için kullanılan temizlik maddelerinde bulunur.
- NaOH suda kolayca çözünen ve %100 iyonlarına ayrışan çok kuvvetli bir bazdır.
- $NaOH_{(suda)} \longrightarrow Na^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$

NH_3

- Halk dilinde ve kimyada amonyak olarak adlandırılan NH_3 azot atomundan ve hidrojen atomundan oluşan rengi olmayan, keskin ve kötü kokulu diyebileceğimiz bir kimyasal maddedir.
- Formülünde OH^- iyonu olmamasına rağmen baz özelliği gösterir. Suda molekül düzeyinde iyi çözünürken, iyonlarına yaklaşık % 1-2 oranında ayrıştığı için zayıf bir bazdır.
- $NH_{3(s)} + H_2O_{(s)} \longleftrightarrow NH_4^+{}_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$

BİLGİ KUTUSU

Asitler suda iyonlaştıklarında H^+ iyonu (ya da H_3O^+, hidronyum iyonu) oluşturan kimyasal maddelerdir. Bazlar suda iyonlaştıklarında OH^- (hidrosit) iyonu oluşturan kimyasal maddelerdir.

$$\text{İyonlaşma yüzdesi} = \frac{\text{İyonlaşan [H}^+\text{] derişimi}}{\text{Asidin başlangıç derişimi}} \times 100$$

$$\text{İyonlaşma yüzdesi} = \frac{\text{İyonlaşan [OH}^-\text{] derişimi}}{\text{Bazın başlangıç derişimi}} \times 100$$

1. Yukarıdaki bilgilere göre asitleri ve bazları kuvvetli olarak sınıflandırırken dikkate alınan kriter/ kriterler nedir? Yazınız.

....
....
....
....
....
....
....

2. Tabloda verilen değerlere göre kuvvetli asit ve bazları belirleyin.

Adı	Formülü	Başlangıç Derişimi	Oluşan İyon Derişimi
Hidrojen bromür	HBr	2 M	2 M
Hidrojen florür	HF	1 M	0,02 M
Potasyum hidroksit	KOH	1 M	1 M
Gümüş hidroksit	AgOH	2 M	0,01 M



6. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.3. Katyonların Asitliği ve Anyonların Bazlığı***
Kavram : *Zayıf asit-baz*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ZAYIF ASİT-BAZ**	*25 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Asitlerin ve bazların iyonlaşma yüzdelerini hesaplayarak zayıf asit-baz kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki tablodan yararlanarak soruları cevaplayınız.*

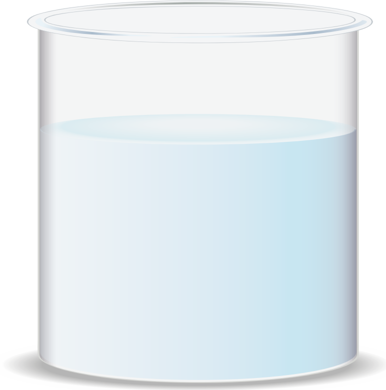
BİLGİ KUTUSU

Kuvvetli asitlerin ve bazların çözünme tepkimeleri tek yönlü okla, zayıf asitlerin ve bazların çözünme tepkimeleri ise çift yönlü okla gösterilir.

Asit	Çözünme Tepkimesi	$[H_3O^+]$ veya $[OH^-]$
0,1 M HCl	$HCl_{(s)} + H_2O_{(s)} \rightarrow H_3O^+_{(suda)} + Cl^-_{(aq)}$	10^{-1}
0,1 M CH_3COOH	$CH_3COOH_{(s)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(suda)} + CH_3COO^-_{(suda)}$	10^{-3}
0,1 M NaOH	$NaOH_{(k)} \rightarrow Na^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$	10^{-1}
0,1 M NH_3	$NH_{3(g)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons NH^+_{4(suda)} + OH^-_{(suda)}$	10^{-3}

1. HCl, CH_3COOH, NaOH ve NH_3 çözeltilerinde asit ve bazların iyonlaşma yüzdelerini hesaplayınız.

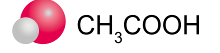
2. Tablodaki çözeltilerde bulunan tanecik türlerini seçerek aşağıdaki şeklin içine çiziniz.



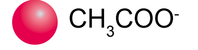


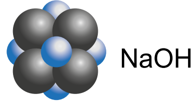






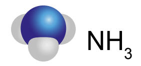












3. Zayıf asit-baz kavramını tanımlayınız.

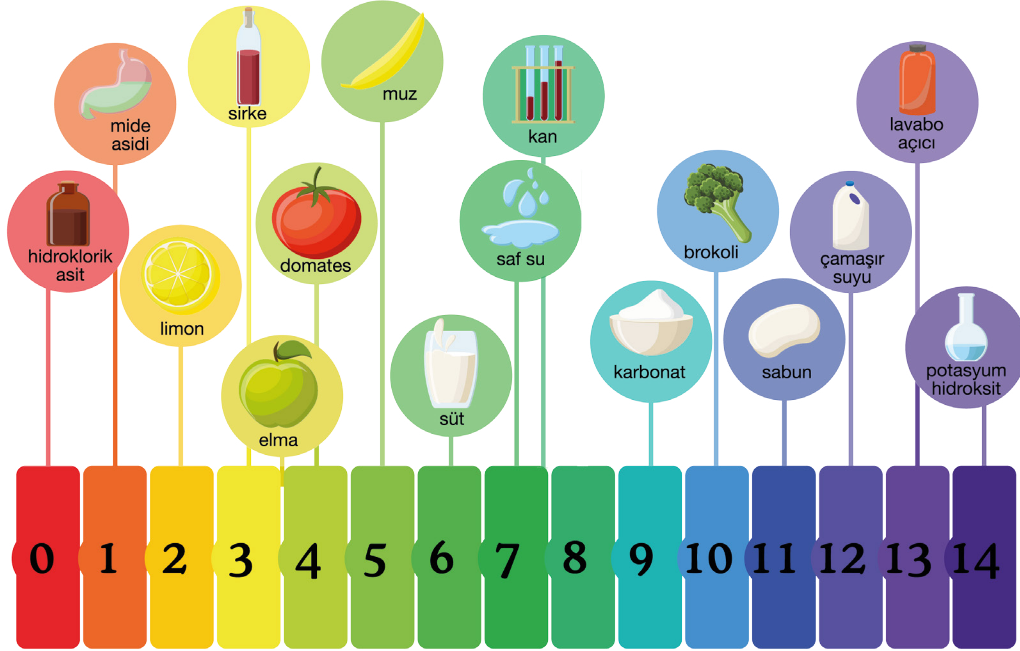
....
....
....
....
....
....



6. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.3. Katyonların Asitliği ve Anyonların Bazlığı***
Kavram : *Zayıf Asit-Baz*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ZAYIF MI, SEYRELTİK Mİ?**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	*Zayıf asit ve baz kavramlarını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki görselden ve metinden yararlanarak soruyu cevaplayınız.*



Görsel 1: pH ölçeği

Asit ve bazlardan pH değerleri 7'ye yakın olanlar zayıf asit ya da zayıf bazdır ifadesi doğru olsaydı bir maddenin asitlik özelliği ile asitlik kuvvetinin aynı olması gerekirdi. Oysaki maddenin asitlik özelliği ve kuvveti farklı anlamları ifade eder. Bir maddenin asitlik özelliği sulu çözeltide oluşturduğu H^+ (H_3O^+) bazlık özelliği ise OH^- iyon derişimine bağlıdır. Bir maddenin sulu çözeltide H^+ (H_3O^+) iyon derişimi ne kadar çok ise maddenin çözeltisi o kadar asidik olur. Çözeltide bulunan OH^- iyon derişimi ne kadar çok ise o kadar bazik olur. Bir maddenin asitlik ya da bazlık kuvveti ise sudaki iyonlaşma yüzdesine göre belirlenir. Asit ve bazlar suda çözünürken %100 iyonlarına ayrışıyorsa kuvvetlidir. Örneğin HCl kuvvetli bir asittir ve suda iyonlaşma denklemi $HCl_{(s)} + H_2O_{(s)} \rightarrow H_3O^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$ şeklindedir. Suda %100 iyonlarına ayrıştığı için tepkime oku tek yönlüdür. Çok seyreltik olarak hazırlanılan kuvvetli asit ya da bazların pH değerleri 7'ye yakın olabilir. Örneğin 1.10^{-6} M derişime sahip HCl çözeltisinin pH değeri 6'dır. Bu durumda bir asit ya da baz çözeltisinin pH değerine bakılarak asit ya da bazın kuvvetli ya da zayıf olduğu söylenemez.

1. Zayıf asit ve baz nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....



2. Aşağıdaki tabloda çözünme denklemleri verilen asit ya da bazlardan zayıf olanları işaretleyiniz.

Çözünme Denklemleri	Zayıf Asit	Zayıf Baz
$NH_{3(s)} + H_2O_{(s)} \rightleftarrows NH_4^+{}_{(suda)} + OH^-{}_{(suda)}$		
$CO_2(g) + 2H_2O_{(s)} \rightleftarrows H_3O^+{}_{(suda)} + HCO_3^-{}_{(suda)}$		
$NaOH(k) \rightarrow Na^+{}_{(suda)} + OH^-{}_{(suda)}$		
$CH_3COOH_{(s)} + H_2O_{(s)} \rightleftarrows CH_3COO^-{}_{(suda)} + H_3O^+((suda)$		
$HNO_{3(s)} + H_2O_{(s)} \rightarrow H_3O^+{}_{(suda)} + NO_3^-{}_{(suda)}$		



Hazırlayan: *Nevruze ERKAN ERKOÇ*

6. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE> 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri> 6.3.6. Tampon Çözeltilerin Özellikleri ile Günlük Kullanım Alanları***
Kavram : *Tampon Çözelti*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TAMPON ETKİSİ**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Tampon çözelti kavramını açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki tablodan ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Tablo 1: Özellikler ve öğrencilerin yaptığı yorumlar.

Özellikler	Aycan'ın Yaptığı Yorumlar	Kadir'in Yaptığı Yorumlar	Beril'in Yaptığı Yorumlar
Ortamın pH değişimine direnç gösteren çözeltilerdir.	Doğru	Doğru	Doğru
Kuvvetli asitler ile kuvvetli bazların karıştırılmasıyla oluşturulur.	Doğru	Yanlış	Yanlış
Zayıf bir asit ve onun tuzunun karışımı asidik tampondur.	Doğru	Yanlış	Doğru
Bir tampon sistemi tuz/asit veya konjuge baz/asit şeklinde gösterilebilir.	Doğru	Doğru	Doğru
Tampon çözeltide bulunan asit, ilave edilen bazı nötrleştirir.	Doğru	Doğru	Yanlış
İnsan kanının pH değeri, HCO_3^- /H_2CO_3 tamponu ile dengede tutulur.	Doğru	Doğru	Doğru

11. sınıf öğrencileri Aycan, Kadir ve Beril tampon çözeltiler konusunu çalıştıktan sonra Tablo 1'de verilen özelliklerin tampon çözeltiye ait bir özellik olup olmadığını yorumlamışlardır. Verilen özellik tampon çözeltiye ait bir özellik ise özelliğin karşısına "Doğru", verilen özellik tampon çözeltiye ait bir özellik değil ise özelliğin karşısına "Yanlış" yazmışlardır. Aycan, Kadir ve Beril tabloyu doldururken sadece bir kere hata yapmışlardır.

1. "Tampon çözelti" kavramını tanımlayınız?

....

....

....

2. Tampon çözeltilerin canlılar için önemi nedir? Açıklayınız.

....

....

....

3.
- HF/F^-
- NH_4^+/NH_3
- HCl/Cl^-
- CH_3COOH/CH_3COONa

Yukarıda verilen çiftlerden hangileri tampon çözelti oluşturur?

....

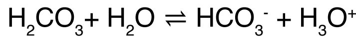

Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

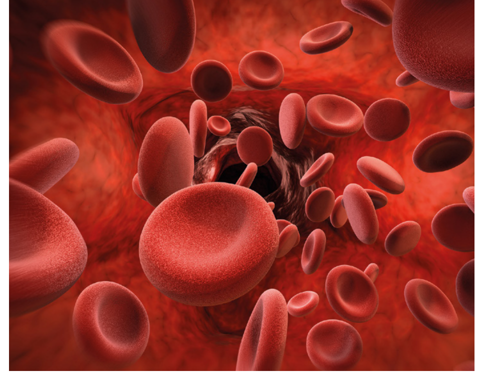
6. ÜNİTE	: ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.6. Tampon Çözeltilerin Özellikleri ile Günlük Kullanım Alanları***
Kavram	: *Tampon Çözeltiler*
Genel Beceriler	: *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri	: *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TAMPON KORUMA**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Tampon çözeltilerin özelliklerini ve önemini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda kanın pH değişimi ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayınız.*

Canlılar için pH hayati öneme sahiptir. Biyolojik süreçlerde yer alan enzimler sadece belli pH aralıklarında çalışırlar. pH'deki anlık değişim enzimlerin yapılarını bozarak hayati faaliyetlerin durmasına neden olabilir. Bu nedenle vücudumuzda bulunan sıvılar pH değişimine direnç gösteren tampon özelliğindedir. H_2CO_3/HCO_3^- tamponu sayesinde kanımızın pH değeri 7,35 ile 7,45 aralığında sabit tutulur.


$H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$


Görsel 1: Kırmızı kan hücreleri

Denklemine göre H_2CO_3/HCO_3^- tamponuna az miktarda asit ya da baz eklendiğinde denge bu maddeyi harcayacak yönde kayar ve böylece eklenen maddeyi tolere ederek anlık pH değişimine direnç gösterir. Zayıf bir asit ve tuzunun (eşlenik bazının) veya zayıf bir baz ve tuzunun (eşlenik asidinin) oluşturduğu çözeltilere "tampon çözeltiler" denir. Tampon çözeltiler pH değişimine karşı dirençlidirler. Bu yüzden endüstride de yaygın bir kullanımı vardır. Örneğin konservelerde asitlik düzenlemek için sitrik asit ve tuzundan oluşan veya asetik asit ve tuzundan oluşan asidik özellikte tamponlar kullanılır.

1. Aşağıdaki çözeltilerden hangileri tampon çözeltidir? Nedenleriyle açıklayınız.

a) KF/HF

....

b) NaCl/HCl

....

c) NH_4^+/NH_3

....

ç) KNO_3/HNO_3

....

d) CH_3COONa/CH_3COOH

....

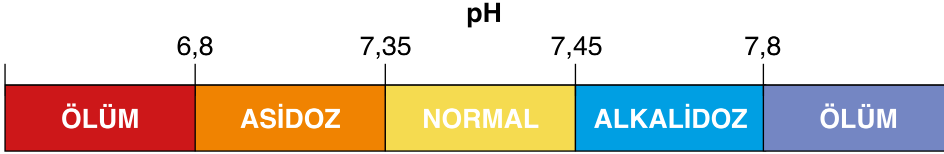


2. Kumaş üreten bir firma kumaşın renklendirilmesinde pH aralığını belli bir bazik değerde tutmak istemektedir. Bu nedenle bu firmanın kullanması gereken bir tampon çözelti öneriniz.

....

....

3. Aşağıdaki tabloda kanın pH değişiminde meydana gelecek durumlar verilmiştir. Solunum sıkıntısı çeken ileri evre akciğer kanseri olan kişilerde kandaki CO_2 miktarı çok fazla artarsa nasıl bir sonuç ortaya çıkabilir?



....

....



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

6. ÜNİTE — ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.7. Tuz Çözeltilerinin Asitlik/Bazlık Özellikleri***

Kavram : Hidroliz
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**HİDROLİZ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Tuzların hidrolizini açıklama.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

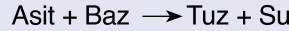
Ortanca çiçeğinin yapraklarının mavi ya da pembe olması yetiştiği toprağın asidik ya da bazik özellikte olmasına göre farklılık gösterir. Asidik özellik gösteren toprakta yetişen ortanca çiçeği mavi, bazik toprakta yetişen ortanca çiçeği pembe rengini alır. Bitkilerde takviye olarak kullanılan $Al_2(SO_4)_3$ (alüminyum sülfat) tuzu ile beslenen ortanca çiçeğinin rengi mavi olur. Bunun nedeni alüminyum sülfat tuzunun su ile hidroliz olarak toprağa asidik özellik kazandırmasıdır.



Görsel 1: Ortanca çiçekleri

BİLGİ KUTUSU

Hidroliz, bir iyonun su ile tepkimeye girerek zayıf asit veya baz oluşturmasıdır.
Tuzlar kendilerini oluşturan asit ve bazın kuvvetine göre nötr, asidik ve bazik tuzlar olarak üçe ayrılır.



Asit + Baz ⟶ Tuz + Su

Asit	Baz	Tuz	Hidroliz olur mu?	Anyon ya da katyondan hangisi hidroliz olur?
Kuvvetli asit	Kuvvetli baz	Nötr tuz	Hidroliz olmaz.	Hidroliz olmaz.
Kuvvetli asit	Zayıf baz	Asidik tuz	Hidroliz olur.	Asidik tuzların katyonu su ile hidroliz olur.
Zayıf asit	Kuvvetli baz	Bazik tuz	Hidroliz olur.	Bazik tuzların anyonu su ile hidroliz olur.

1.

Kuvvetli Asit	Kuvvetli Baz	Zayıf Asit	Zayıf Baz
HCl	NaOH	HF	NH_3

I. NaCl II. NaF III. NH_4Cl

a) Verilen tuz bileşiklerini asidik, nötr ve bazik tuz olarak sınıflandırınız.

....

....

....

b) Hidroliz olan tuzları belirtiniz.

....

....

....



6. ÜNİTE : KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.8. Kuvvetli Asit Baz Titrasyonu
Kavram : Titrasyon
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**MEYVELERDEKİ ASİT**	25 dk.
Çalışmanın Amacı	Titrasyon yöntemini örneklerle açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.*

MEYVELERDEKİ ASİT

Gıdalarda birçok organik asit bulunur. Bunlar, gıdalarda ya doğal olarak bulunur ya da fermantasyon yoluyla oluşur. Organik asitler; gıdaların tat, aroma, renk parlaklığı, dayanıklılık ve kalitesinin korunmasında önemli bir rol oynar.

Meyve ve sebzelerin olgunluk derecesinin ve gıda maddelerinin depolanmaya dayanıklılığının belirlenmesi vb. nedenlerden dolayı gıdalarda asitlik tayini yapılır. Örneğin elmalardaki galakturonik asidinin oluşması küf gelişiminde çok önemli bir göstergedir.

Asitlik tayininde titrasyon asitliğinin tespit edilmesi gerekir. Titrasyon asitliği, gıdadaki asidin toplam miktarıdır. Hacmi belirli bir örneğin konsantrasyonu bilinen bir baz çözeltisi ve titrasyon yoluyla saptanır.

Titrasyon için çözelti ve indikatör hazırlama gibi bazı ön işlemler yapılır, daha sonra ise analize başlanır. Örneğin meyve suyunda asitlik tayini şu şekilde yapılır:

Berrak bir meyve suyundan 25 mL alınır ve bir erlenmayere koyulur. Meyve suyunun renginin iyice açılması için hacmi saf su ilave edilerek 200 mL'ye tamamlanır ve fenolftalein indikatöründen bir iki damla damlatılır. Daha sonra 0,1 molar NaOH bürete doldurulur. Erlenmayere damla damla ilave edilen bürete, fenolftalein eşliğinde titrasyon yapılır. Titrasyon işleminde çözeltiye bir seferde tek bir damla titrant eklenir ve erlen sürekli çalkalanır. Asit çözeltisi geçici olarak pembe renge döner. Fakat çalkalama işleminden sonra bu etki kaybolur. Bu durum ise dönüm noktasına (eşdeğerlik noktası) yaklaşıldığını gösterir. Böylelikle erlenmayerdeki rengin tamamen açık pembeye döndüğü, çalkalamadan sonra bile kaybolmadığı bir noktada tamamlanır. Dönüm noktasında NaOH çözeltisinden kaç mL sarf edildiği kaydedilerek titrasyon asitliği aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$n_{H^+} = n_{OH^-}$

$M_A \cdot V_A \cdot D_A = M_B \cdot V_B \cdot D_B$

M_A= Asidin molaritesi

M_B= Bazın molaritesi

V_A= Asit çözeltisinin hacmi

V_B= Baz çözeltisinin hacmi

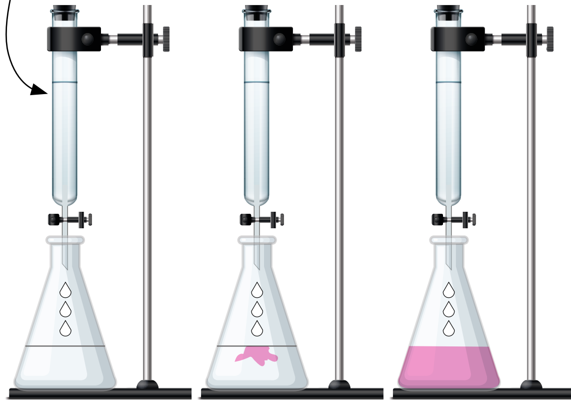
D_A= Asidin değerliği

D_B= Bazın değerliği

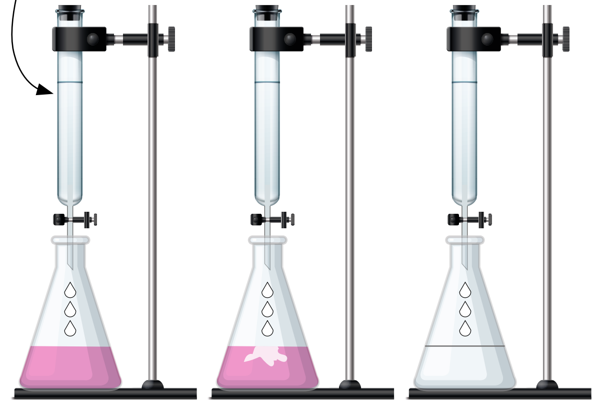
1. Aşağıda iki farklı titrasyon işlemine ait görseller verilmiştir. Titrasyon işleminde fenolftalein indikatörü kullanılmıştır. Fenolftalein indikatörü; asidik ortamda renksiz, bazik ortamda pembe renktedir. Buna göre

a) Okuduğunuz metinde yapılan titrasyon işlemini aşağıdaki görsellerden biriyle eşleştiriniz. Eşleştirme nedeninizi açıklayınız.

....
....
....
....



Şekil: I



Şekil: II

b) Görsellerdeki titrasyon işlemleri arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri yazınız.

....
....
....
....
....
....

2. Metinde yapılan titrasyon işleminde 0,1 molar NaOH çözeltisinden 10 mL kullanıldığına göre erlenmayerdeki asit çözeltisinin başlangıç derişimini hesaplayınız. (Meyve suyundaki asit bir değerlidir.)

....
....
....
....
....
....

3. Aşağıdaki kavramların tanımlarını yazınız.

a) Titrasyon:..

b) Eşdeğerlik noktası:...

c) Standart çözelti:...



Hazırlayan: *Aylin IŞIK*

6. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.8. Kuvvetli Asit-Baz Titrasyonu***
Kavram : *Eşdeğerlik Noktası*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TİTRASYON**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Asit-baz titrasyonu ile eşdeğerlik noktasını belirleyebilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metinden faydalanarak soruları cevaplayınız.*

Defne, kimya laboratuvarında yapacağı deneyle ilgili kimyasalları hazırlarken etiketi okunamayan bir şişe çözelti bulur. Şişeyi kimya öğretmenine gösterir ve atık kimyasalların arasına koyması gerekip gerekmediğini sorar. Öğretmeni şişeyi incelerken şişenin üzerindeki etikette HCl çözeltisi yazdığını görür. Ancak çözeltinin derişimi etikette okunmamaktadır. Öğretmeni Defne'ye "Bu şişede HCl çözeltisi var ama derişimini okuyamadığımız için bilemiyoruz. Daha önce titrasyon deneyi yapmıştık. Bu çözelti ile şimdi bir titrasyon deneyi daha yapmanı ve çözeltinin derişimini bulmanı istiyorum. Bu sayede çözeltiyi atık olmaktan kurtarır ve yapacağımız diğer deneylerde kullanabiliriz" der.



Görsel 1: Titrasyon deneyi

- Defne öncelikle deney düzeneğini ve kullanacağı malzemeleri hazırlar.
- Erlenmayere bir miktar su koyarak üzerine 15 mL HCl çözeltisini dikkatlice ilave eder. Daha sonra çözelti hacmi 50 mL olacak şekilde su ile seyrelterek İçerisine birkaç damla fenolftalein ekler.
- Büretin içerisine 0,1 M KOH çözeltisi koyar ve büretteki miktarı kaydeder.
- Bir eli ile büretin musluğunu tutarak büretteki çözeltinin erlenmayerin içerisine damla damla akmasını sağlar. Diğer eli ile erlenmayeri sürekli hafifçe çalkalar.
- Erlenmayerdeki çözeltide pembe renk oluşunca büretin musluğunu kapatır. Büretteki çözeltinin miktarını kaydeder. Daha öncesinde kaydettiği değer ile arasındaki farkı alarak harcanan KOH miktarını belirler.
- Erlenmayerde pembe renkli çözelti oluştuğu anda eşdeğerlik noktasına ulaşılmış demektir. Buna göre

  $M_AV_AD_A = M_BV_BD_B$ formülünü kullanarak HCl asidinin derişimini hesaplar.

  M_A = Asidin molaritesi $\quad$ M_B = Bazın molaritesi

  V_A = Asidin hacmi $\quad$ V_B = Bazın hacmi

  D_A = Asidin değerliği $\quad$ D_B = Bazın değerliği

1. Eşdeğerlik noktası nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Defne deneyinde 15 mL KOH çözeltisi kullandığına göre;

a) Şişedeki HCl çözeltisinin derişimi nedir?

....

....

....

b) Defne'nin titrasyona başlamadan önce erlenmayerde hazırladığı 50 mL'lik HCl çözeltisinin derişimi nedir?

....

....

....



6. ÜNİTE : KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE> 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri> 6.3.8 Kuvvetli Asit-Baz Titrasyonu
Kavram : Eşdeğerlik Noktası
Genel Beceriler : Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	BİRBİRİNE EŞ DEĞER	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Eşdeğerlik noktası kavramını açıklayabilme.	

***Yönerge:** Aşağıdaki görselden ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Boya oluşturma makinesi.

Ertuğrul Bey bir boya fabrikasında çalışan arkadaşı Mehmet Bey'den bahçe duvarını boyamak için yeşil renk boya istemiştir. Yeşil rengin birçok tonu olduğundan Ertuğrul Bey istediği renk tonunu Mehmet Bey'e şöyle açıklamıştır:

"Yeşil renk, mavi ile sarı renklerin karışımıdır. Benim istediğim tonu yakalayabilmen için mavi renk boya ile sarı renk boyayı eşit miktarda karıştırman gerekir."

Mehmet Bey komşusunun istediği bu boyayı makinede daha hassas şekilde hazırlamak için bir kovaya mavi renk boya koyup makineden bu kovaya eşit miktarda sarı renk boya aktarmayı hedeflemiştir. Makineye bağlı bilgisayara gerekli komutları girdikten sonra mavi boya ile sarı boyanın kova içinde karışmasını sağlamıştır.

Makine, mavi boyanın bulunduğu kovaya sarı boyayı aktarmıştır. Kovanın içindeki mavi ve sarı boya miktarları eşitlendiğinde sistem uyarı vermiştir.

1.
- Kovadaki mavi boya miktarını, asit çözeltisindeki H^+ iyonunun mol sayısına
- Makineden aktarılan sarı boya miktarını, baz çözeltisindeki OH^- iyonunun mol sayısına
- Mavi boya ile sarı boya miktarlarının eşit olduğu anı, eşdeğerlik noktasına benzetirseniz "eşdeğerlik noktası" kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....

2. 0,1 M 300 mL HCl ile 0,05 M NaOH titre edilirken eşdeğerlik noktasında baz hacmi kaç mL olmalıdır?

....
....
....

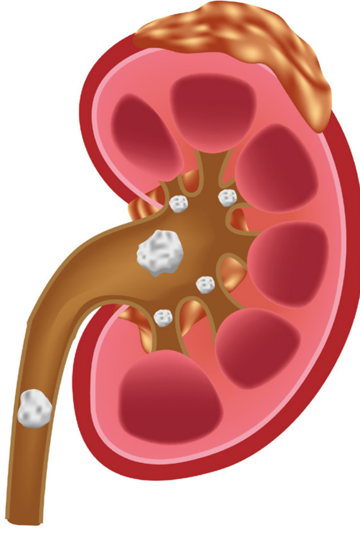

Hazırlayan: *Denizhan ÇELİKKIRAN*

6. ÜNİTE : ***KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.9. Sulu Ortamlarda Çözünme-Çökelme Dengeleri***

Kavram : *Çözünürlük Çarpımı*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

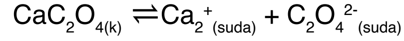
Çalışmanın Adı	**BÖBREK TAŞLARI**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Çözünme-çökelme tepkimeleri ile çözünürlük çarpımını ilişkilendirme.*	

Yönerge: *Aşağıda böbrek taşlarının oluşumu ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayınız.*



Görsel 1: Böbrek içerisinde oluşmuş taş

Vücudumuz ihtiyaç fazlası bazı mineralleri ve zararlı maddeleri idrar yolu ile dışarı atar. İdrarımızda kalsiyum, potasyum, okzalat, ürik asit, fosfat gibi birçok madde bulunur. Bu maddeler belli bir değere kadar idrarda çözünmüş hâlde bulunurken derişimlerinde artış meydana gelirse doygunluğa ulaşarak kristaller hâlinde çökerler. Bu kristallerin böbreklerde birikmesi sonucunda ise böbrek taşları oluşur. En sık görülen böbrek taşı kalsiyum okzalat (CaC_2O_4) kristalleridir. Kalsiyum okzalat iyonik yapılı bir bileşik olmasına rağmen suda az çözünen bir tuzdur. Büyük kısmı çözünmeden kalır. Bu nedenle böbrek taşı oluştuktan sonra tekrar kendiliğinden çözünemez ve tıbbi destek gerektirir. Kalsiyum okzalat gibi suda az çözünen tuzlarda, iyonlar ile katı kristali arasında bir denge kurulur.


$$CaC_2O_{4(k)} \rightleftharpoons Ca_2^{+}{}_{(suda)} + C_2O_4^{2-}{}_{(suda)}$$

Denge bağıntısı yazılırken saf katı ve sıvılar yazılmadığı için,
$K_c = [Ca_2^{+}].[C_2O_4^{2-}]$ şeklinde olur. K_c yerine $K_{çç}$ ifadesi kullanılır ve bu ifadeye "çözünürlük çarpımı" denir.
$K_{çç}$ değerinin hesaplanmasında iyonların molarite cinsinden derişimleri kullanılır.

1. Aşağıda verilen tuzların suda çözünme denklemlerini ve $K_{çç}$ bağıntılarını yazınız.

a) PbI_2 ....

b) $Al(OH)_3$ ....

c) $Ca_3(PO_4)_2$ ....

2. $Al(OH)_3$ tuzunun belli bir sıcaklıktaki çözünürlüğü 10^{-8} mol/L olduğuna göre aynı sıcaklıkta $Al(OH)_3$ tuzunun çözünürlük çarpımı kaçtır?

....
....
....
....
....
....



3. Bir idrar örneğinin analizinde okzalat ($C_2O_4^{2-}$) iyon derişimi 5. 10^{-5} mol/L olarak tespit edilmiştir. Böbrek taşı oluşumunun engellenmesi için Ca_2^+ iyon derişimi ne olmalıdır?
(CaC_2O_4 için $K_{çç}$= 4,5 .10^{-7})

....

....

....

....



Hazırlayan: *Havva Nur ALTAŞ*

6. ÜNİTE	***: KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE >6.3. Sulu Çözelti Dengeleri>6.3.9. Sulu Ortamlarda Çözünme-Çökelme Dengeleri***
Kavram	*: Ortak İyon*
Genel Beceriler	*: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

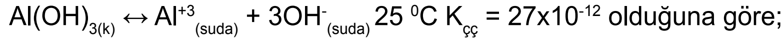
Çalışmanın Adı	**ORTAK İYON ÇÖZÜNMEYE ENGEL**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Ortak iyonun çözünürlüğe olan etkisini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki bilgi kutusunu okuyunuz ve soruyu cevaplayınız.*

BİLGİ KUTUSU

$Al(OH)_3$ (alüminyum hidroksit) bileşiği mide ilacı olarak kullanılan ve sudaki çözünürlüğü oldukça az olan bir katıdır. Katısı ile dengede olan $Al(OH)_3$ çözeltisine NaOH (sodyum hidroksit) katısı ilave edilirse ortamdaki OH^- derişimi artar. Denge, yapılan etkiyi azaltmak için çözünmenin tersi yönde çalışır. Çözünürlük azalır ve dipteki katı kütlesi artar. Ortak iyon, çözünürlüğü azaltır ama çözünürlük çarpımını değiştirmez. Ortak iyon içeren çözeltilerde, ortak iyon derişiminin yanında az çözünen bileşikten gelen aynı iyonun derişimi ihmal edilir.

1. Alüminyum hidroksit bileşiğinin suda çözünme denklemi:



$Al(OH)_{3(k)} \leftrightarrow Al^{+3}_{(suda)} + 3OH^-_{(suda)}$ 25 ^{0}C $K_{çç}$ = $27x10^{-12}$ olduğuna göre;

a) Saf sudaki çözünürlüğünü hesaplayınız.

....

....

b) 0,1 M NaOH çözeltisi içinde $Al(OH)_3$ bileşiğinin çözünürlüğünü hesaplayınız.

....

....

c) Saf sudaki çözünürlüğünün, 0,1 M NaOH çözeltisi içindeki çözünürlüğüne oranını hesaplayınız.

....

....



Hazırlayan: *Esin EKMEKÇİOĞLU*

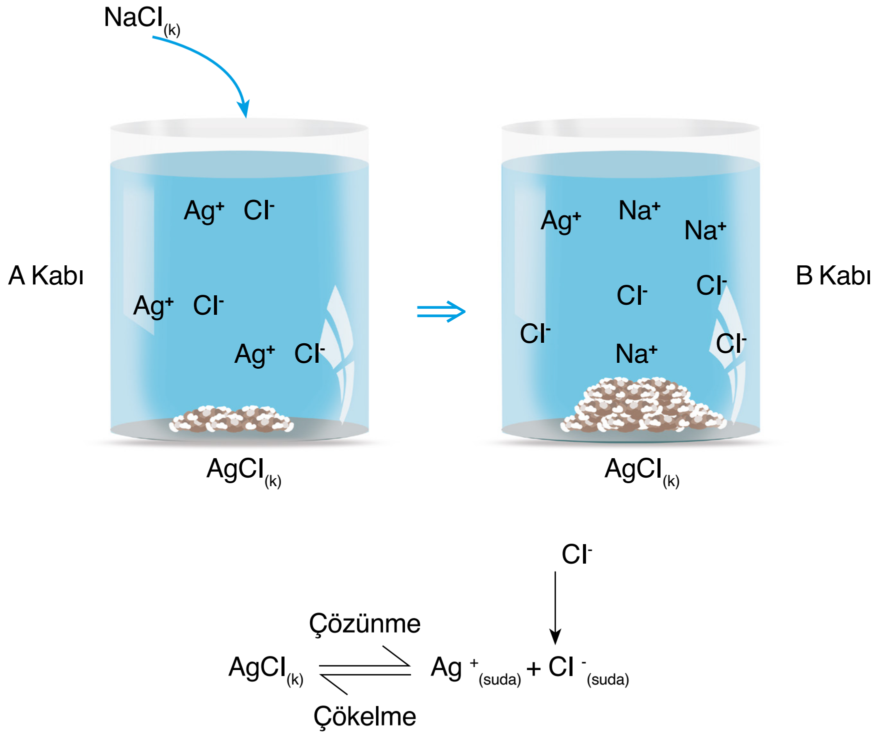
6. ÜNİTE **KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE > 6.3. Sulu Çözelti Dengeleri > 6.3.9. Sulu Ortamlarda Çözünme-Çökelme Dengeleri**

Kavram : *Ortak İyon*
Genel Beceriler : *Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ORTAK İYON ETKİSİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Tuzların çözünürlüğüne etki eden faktörlerden ortak iyon etkisini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Suda az çözünen bir tuz, çöktürme yöntemiyle çözeltisinden ayrılabilir. Örneğin doygun AgCl çözeltisinde iyonlar (Ag^+, Cl^-), katısı ile dengededir. Doygun AgCl çözeltisine ortak iyon içeren, suda çözünen NaCl tuzu eklenince AgCl tuzu dibe çöker. AgCl tuzunun çözünürlüğü azalır. Bu olaya "ortak iyon etkisi" denir. Ortak iyon derişimi arttıkça çözünürlük azalır, katı AgCl miktarı artar.



BİLGİ KUTUSU

Le Châtelier (Lö Şatölye) İlkesi: Dengedeki bir sisteme dışarıdan bir etki uygulandığında, sistemin bu etkiyi karşılayacak yönde tepki vererek yeniden dengeye ulaşmasını ifade eder.

1. PbI_2 tuzunun aynı sıcaklıkta aşağıdaki çözeltiler ve saf sudaki çözünürlüklerini kıyaslayınız.

I. 1 M $NaI_{(suda)}$ II. 1 M $CaI_{2(suda)}$ III. Saf su

....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Harun BACANLI*

Çalışma No.: 1

1. Bir atomda elektronların bulunma olasılıklarının yüksek olduğu, farklı şekilleri ve enerjileri olan bölgelere orbital (elektron bulutu) denir.

Çalışma No.: 2

1. **a)** Evin dördüncü katında; “s, p, d ve f” olmak üzere dört farklı oda bulunmaktadır.
b) “s”, bir; “p”, üç; “d”, beş; “f” yedi tane olmak üzere toplam 16 tane oda vardır. Her oda iki kişilik olduğuna göre, toplamda 16.2=32 kişi konaklayabilir.

2. Olası çözüm önerisi;
Modern atom modelinde, atomda elektronların bulunma olasılıklarının yüksek olduğu bölgelere orbital (elektron bulutu) denir.

Çalışma No.: 3

1. **a)** Apartman katları atom çekirdeği etrafındaki katmanlardır.

b) Sırası ile kat sakinlerinin isimlerinin baş harfleri atomdaki katmanların harflerle ifade ediliş şeklidir.

c) 1. katman enerjisi en düşük olan katmandır. Baş kuantum sayısı arttıkça katmanların enerjileri de artar.

Çalışma No.: 4

1. **a)**
Menzil: Radarın bulunduğu uçak ile hedef arasındaki mesafedir.
Baş kuantum sayısı: Çekirdek ile elektronun bulunduğu enerji seviyesi arasındaki mesafedir. Elektronun çekirdeğe olan uzaklığı da denebilir.

b)
- Her iki kavram da iki nokta arasındaki belirli mesafeyi ifade etmektedir.
- Fotoğrafta da görüldüğü üzere baş kuantum sayısı gibi, radarlarda da belirli mesafelere rakamlar verilmiştir.
- Biri elektron için yer belirlemede diğeri ise hedef belirlemede kullanılmaktadır.
- Elektronla ilgili bilinen özellikler ne kadar çok olursa yerini belirleme olasılığı o kadar artar. Aynı şekilde radarlarda da ölçülebilen özelliğin fazla olması hedef ile ilgili hassas ve net ölçüm yapılmasını sağlar.

2.



3. **a)** n=5 > n=3 > n=1
Enerji seviyelerinin numaralandırılmasına çekirdeğe en yakın mesafeden başlandığı için en büyük baş kuantum sayısına sahip olan elektron en uzak mesafededir.
b) n=5 > n=3 > n=1
Atom çekirdeğinden uzaklaştıkça elektronların enerji seviyeleri artar.

Çalışma No.: 5

1. Bu odaların isimleri s ve p, fiyat baremleri ise l=0 ve l=1 şeklindedir.

2. Atomun 4. yörüngesindeki orbitallerin açısal momentum kuantum sayıları sırasıyla l=0, l=1, l=2 ve l=3 şeklindedir.

Çalışma No.: 6

1. Şehir inşa etme oyunu düşünüldüğünde 1. seviye n=1, 2. seviye n=2, 3. seviye n=3, 4. seviye ve üstü ise n=4 ve üstü şeklindedir. Küçük kulübe ev s orbitallerini (ℓ=0), geniş müstakil ev p orbitallerini (ℓ=1), apartman d orbitallerini (ℓ=2), rezidans ise f orbitallerini (ℓ=3) temsil eder.

Enerji Seviyesi (n)	Orbital Türü ve Açısal Kuantum Sayısı (ℓ)			
n=1	s ℓ=0			
n=2	s ℓ=0	p ℓ=1		
n=3	s ℓ=0	p ℓ=1	d ℓ=2	
n=4 ve üstü	s ℓ=0	p ℓ=1	d ℓ=2	f ℓ=3

2. n=3 için ℓ, 0 dahil (n-1)’e kadar tüm tam sayı değerlerini alacağı için ℓ=0, ℓ=1,ℓ=2 değerlerini alabilir. Buna karşılık gelen sırasıyla s, p ve d olmak üzere üç orbital türü vardır.

Çalışma No.: 7

1.

Tatil Köyü Modelinde	Atomda
Göl	Atom çekirdeği
Gölün etrafındaki sokaklar	Enerji düzeyleri
Küre şeklinde ev	s orbitali
Kelebek şeklinde ev	p orbitali
Çiçek şeklinde ev	d orbitali
Evlerin yönü	Manyetik kuantum sayısı

2. 4. Enerji seviyesinde s, p,d ve f orbitalleri vardır. Bütün orbital türlerinde mℓ =0 olan bir tane orbital bulundurur. Yani mℓ =0 olan 4 tane orbital bulunur. Toplamda 8 elektron içerebilir.

3. 3. Enerji seviyesinde bulunan d orbitalinin 5 tane manyetik kuantum sayısı vardır. mℓ = 2ℓ +1 mℓ = 2x2 +1 = 5
-2,-1,0,+1,+2
5 orbital toplam 10 elektron içerebilir.



Çalışma No.: 8

1. **c)** 2.enerji düzeyinde ℓ :1 yani p orbitallerinin alabileceği m_ℓ değerleri -1, 0, +1 değerleridir. +2 değerini alamaz.

   ç) 4.enerji düzeyinde ℓ :2 yani d orbitallerinin alabileceği m_ℓ değerleri -2, -1, 0, +1,+2 değerleridir. +3 değerini alamaz.

   d) 1.enerji düzeyinde ℓ :0 yani s orbitallerinin alabileceği m_ℓ değeri 0, değeridir. +3 değerini alamaz.

2. Cevap: A şıkkıdır.

   n:3 ise ℓ:0, 1, 2 değerlerini alabilir. Her bir ℓ değeri için;

   ℓ: 0 ise m_ℓ: 0

   ℓ:1 ise m_ℓ : -1, 0, +1

   ℓ:2 ise m_ℓ : -2, -1, 0, +1, +2 değerlerini alabilir.

Çalışma No.: 9

1. Bir elektron eğer saat yönünde dönüyorsa spin kuantum sayısı (m_s) +1/2, saat yönünün tersine dönüyorsa spin kuantum sayısı (m_s) -1/2 olur.
2. I, II ve III. çizimler doğru, IV ve V. çizim hatalıdır.

Çalışma No.: 10

1. Atomdaki her bir orbital en fazla iki elektron alabilir. Orbitallerde yer alan elektronların dört kuantum sayısı aynı olamaz. Spin kuantum sayısı bir orbitaldeki elektronların kendi eksenleri etrafında dönme yönünü belirtir. Dönme hareketi birbirine zıt iki yönde olur. Elektron iki spine sahiptir. Elektronun saat yönündeki dönme hareketi +1/2, saatin tersi yönündeki dönme hareketi -1/2 değerini alabilir.

2.

n	ℓ	m_ℓ (-ℓ, 0, + ℓ)
3	0	0
	1	-1, 0, +1
	2	-2, -1, 0, +1, +2

n=3'te $m\ell$ =0 değerine sahip üç tane orbital vardır. Her orbitalde iki elektron ters spinli olarak bulunur. Bu durumda üç elektron m_s =+1/2 değerini alır.

Çalışma No.: 11

1. **a)** En düşük enerjili orbitalden başlayarak sıra ile yüksek enerjili orbitallere doğru doldurulur.

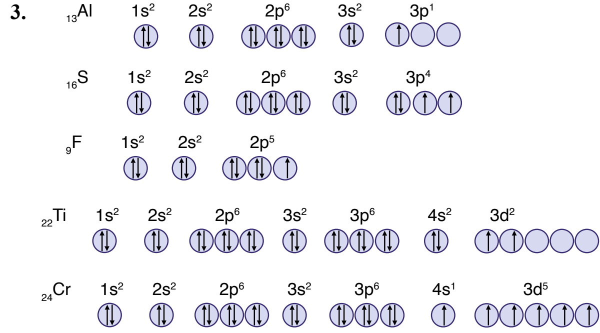
   b) Bir orbitalde en fazla iki elektron bulunabilir.

   c) Tam dolu orbitallerde elektronlar zıt yönlü bulunur.

   ç) Eş enerjili orbitallere elektronlar önce birer birer yerleşir. İkinci elektronlar ise ters yönlü yerleşir.

2. Elektron dizilim kuralları
   - Elektronlar en düşük enerjili orbitalden başlayarak yüksek enerjili orbitale doğru yerleşirler.
   - Bir orbital en fazla zıt yönlü iki elektron bulundurabilir.
   - Düşük enerjili orbital dolmadan yüksek enerjili orbitale geçilmez.
   - Eş enerjili orbitallere elektronlar önce birer birer yerleşir, ikinci elektronlar ise ters yönlü yerleşir.

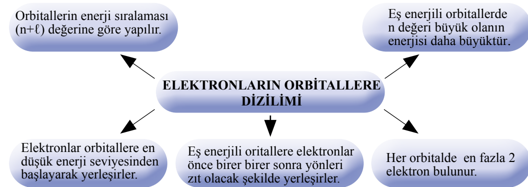
3.



Çalışma No.: 12

1. **Aufbau Prensibi:** Elektronlar orbitallere yerleştirilirken en düşük enerjili orbitalden başlanarak yüksek enerjili orbitale doğru yerleştirilir. Eş enerjili orbitallere elektronlar önce birer birer sonra yönleri zıt olacak şekilde yerleşirler. Her orbital en fazla 2 elektron alır. Orbitallerin enerjileri (n+ℓ) değerine göre belirlenir. (n+ℓ) değerinin artması orbital enerjisinin arttığını da gösterir. Eş enerjili orbitallerde sıralama n değerine göre yapılır. n değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha büyüktür.

2. Elektronlar orbitallere düşük enerjili orbitalden başlayarak yerleşir. Verilen orbitallerden 1s, 2s, 2p, 3s ve 3p orbitalleri dolu olduğu için bir sonraki orbital olan 3d orbitaline yerleşmesi gerekir. Ancak 3d orbitalinin (n+ℓ) değeri (3+2=5) 5'tir. 3d'den sonra gelen 4s orbitalinin (n+ℓ) değeri (4+0=4) 4 olup 3d'den değeri küçük olduğu için elektron 3p'den sonra 4s orbitaline yerleşir.



Çalışma No.: 13

1. Hund Kuralı'na göre eş enerjili orbitallere elektronlar önce tek tek ve aynı yönlü yerleşirler. Aynı orbitale yerleşen ikinci elektronun, orbitale yerleşen ilk elektronla yönleri farklı olmalıdır.
2. Aynı orbitalde bulunan iki elektron birbirlerini itmemek adına zıt spinli yerleşirler.

Çalışma No.: 14

1. 2p sırasına yerleşen öğrenciler kurala uygun şekilde oturmuştur. 3p sırasına yerleşen öğrencilerin teker teker otururken yüzlerinin aynı yöne bakması gerektiği kuralını ihlal ettikleri için yanlış yerleşmişlerdir. 3d sırasına oturan öğrenciler ise sıralara öncelikle teker teker oturmadığı için bu yerleşme de yanlış olmuştur.
2. Hund Kuralı: Elektronlar eş enerjili orbitallere önce aynı spinli olacak şekilde birer birer yerleşir. Daha sonra yarı dolu olan bu orbitallere zıt spinli olacak şekilde ikinci elektronlar yerleşir.

3. 2p orbitalleri eş enerjili olduğu için elektron bu orbitallere önce aynı spinli olacak şekilde tek tek yerleşmeli daha sonra zıt spinli olacak şekilde eşleşmelidir. Buna göre (a) seçeneğinde elektronların orbitallere tek tek yerleşmediği görüldüğünden Hund Kuralı'na uymaz. (b) ve (c) seçeneğinde elektronlar Hund Kuralı'nda belirtildiği şekilde yerleşmiştir. (d) seçeneğinde ise elektronlar ilk yerleşirken aynı spinli yerine zıt spinli yerleştiği için Hund Kuralı'na uymaz.

Çalışma No.: 15

1. 4p orbitali en fazla 6 elektron alabilir. Üç elektronun spin kuantum sayısı +1/2 olur.

2. $_{24}$X: $1s^22s^22p^63s^23p^64s^13d^5$ elektron dağılımı yapılır. İlk 9 orbital tam doludur ve 9 elektronun spin kuantum sayısı +1/2, 9 elektronun -1/2 olur. 6 tane yarı dolu orbital vardır ve buradaki elektronların spin kuantum sayısını kesin olarak bilinemez. En fazla olması için 6 elektronun spin kuantum sayısını -1/2 olursa 9+6=15 olur. En az olması için 6 yarı dolu orbitalde bulunan elektronların spin kuantum sayısını + 1/2 olursa -1/2 olan en az 9 elektron içerir.

3. n=3   ℓ =2   mℓ = +2   ms = +1/2

Çalışma No.: 16

1. **a) 1s orbtalindeki bir elektron için,**

n:1   ℓ:0 m_ℓ : 0 m_s: $+\frac{1}{2}$ ya da

n:1   ℓ:0 m_ℓ : 0 m_s: $-\frac{1}{2}$ olabilir.

2s orbitalindeki bir elektron için,

n:2   ℓ:0 m_ℓ : 0 m_s: $+\frac{1}{2}$ ya da

n:2   ℓ:0 m_ℓ : 0 m_s: $-\frac{1}{2}$ olabilir.

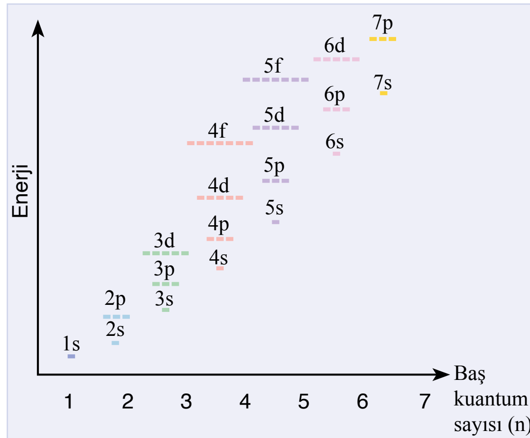
b) 2s orbitalindeki iki elektron için;

1.elektron;   n:2   ℓ:0 m_ℓ : 0 m_s:$+\frac{1}{2}$ ise

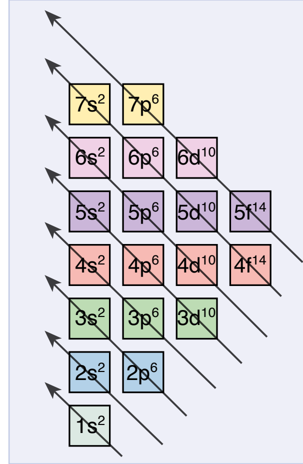
2.elektron;   n:2   ℓ:0 m_ℓ : 0 m_s:$-\frac{1}{2}$ olmalıdır.

Çalışma No.: 17

1. Elektronların orbitallere dizilim sırası: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^6\ 7s^2\ 5f^{14}\ 6d^{10}\ 7p^6$



2. Çizilen çapraz oklar takip edildiğinde elde edilen dizilim: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^6\ 7s^2\ 5f^{14}\ 6d^{10}\ 7p^6$ şeklinde olur. 1. soruda elde edilen dizilim ile aynıdır.



3. $_{40}$Zr: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^2$

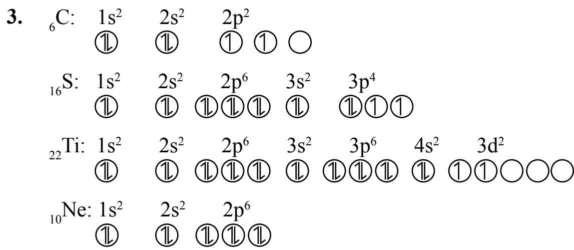
Çalışma No.: 18

1.

Baş Kuantum Sayısı "n"	Açısal Momentum Kuantum Sayısı "ℓ"	Orbital Türü	"mℓ=2ℓ+1" değeri	"n+ℓ" değeri
1	0	s	1	1
2	0	s	1	2
	1	p	3	3
3	0	s	1	3
	1	p	3	4
	2	d	5	5
4	0	s	1	4
	1	p	3	5
	2	d	5	6
	3	f	7	7
5	0	s	1	5
	1	p	3	6
	2	d	5	7
	3	f	7	8
6	0	s	1	6
	1	p	3	7
	2	d	5	8
7	0	s	1	7
	1	p	3	8

2. Orbitallerin enerji sıralaması 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p şeklindedir.

3.



Çalışma No.: 19

1. Bir atomun elektron dağılımında eş enerjili orbitaller yarı dolu veya tam dolu ise atom küresel simetrik olur. Bu durum atomda her yöne eşit olacak şekilde elektriksel yük dağılımı sağlanması sonucunda oluşur. Atom kararlılık kazanır.

2.

Elektron Dağılımları	Küresel Simetri
$_{13}$Al: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$	
$_{15}$P: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$	√
$_{26}$Fe: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$	
$_{29}$Cu: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$	√
$_{30}$Zn: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$	√
$_{36}$Kr: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$	√

Çalışma No.: 20

1. **Küresel simetri:** Temel hâldeki bir atomun elektron diziliminde son orbitallerinin yarı dolu ya da tam dolu olması durumudur. Orbitaller yarı dolu ya da tam dolu olduğunda elektronlar simetrik dağılır ve bu elektronlara atom çekirdeği tarafından eşit çekim uygulanır. Böylelikle atom daha da kararlı olur. Bir atomun küresel simetri özelliği gösterebilmesi için son orbitalinin s^1, p^3, d^5, f^7 gibi yarı dolu ya da s^2, p^6, d^{10}, f^{14} gibi tam dolu olması gerekmektedir. 1A, 2A, 5A ve 8A grubundaki elementler küresel simetrik özelliğe sahiptir.

2.

Element	Elektron dizilimi
$_{20}$Ca	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ Küresel simetriktir. Son s orbitali doludur.
$_{18}$Ar	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ Küresel simetriktir. Son p orbitali doludur.
$_{14}$P	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$ Küresel simetrik değildir. Son orbitali dolu ya da yarı dolu olması gerekir.
$_{8}$O	$1s^2$ $2s^2$ $2p^4$ Küresel simetrik değildir. Son orbitali dolu olması gerekir.
$_{17}$Cl	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$ Küresel simetrik değildir. Son orbitali dolu olması gerekir.
$_{24}$Cr	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$ $4s^2$ $3d^4$ $4s^1$ $3d^5$ Küresel simetrik olmayan Krom kendisini yarı kararlı küresel simetrik yapabilmek için $4s^2$ orbitalinden bir elektron alarak $3d^4$ orbitalini $3d^5$ e tamamlar. Bu şekilde küresel simetrik olur.

Çalışma No.: 21

1.

s s p s p s d — değerli kutular

Değerli kutularda bulunan toplam misket sayısı 5'tir.

2. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^4$
Değerlik orbitalleri 4s ve 4p orbitalleridir, değerlik elektron sayısı ise 6'dır.

Çalışma No.: 22

1. Platform üzerinde şu şekilde ilerlenmelidir:

1. 15P
2. 26Fe
3. 19K
4. 24Cr
5. 11Na   2. çıkışa ulaşılır.

2. Platform üzerinde ilerlendiğinde 19K ve 11Na atomlarının değerlik elektron sayıları 1'dir. Değerlik elektron sayısı aynı olan atomların kimyasal özellikleri benzerdir ve periyodik sistemde genellikle aynı grupta yer alırlar.

Çalışma No.: 23

1. **a)** Periyodik cetvelde yedi tane yatay sıra (periyot) vardır.
   b) Periyodik cetvelde 18 tane düşey sıra (grup) vardır.
   c) Periyodik cetvelde dört tane blok vardır.
   ç) Lityum (Li), potasyum (K), rubidyum (Rb), sezyum (Cs), fransiyum (Fr) elementleri Na (sodyum) elementi ile benzer özellik gösterir.
   d) Periyodik cetvelde soldan sağa ve yukarıdan aşağıya atom numarası artar.
   e) Bir atomun periyodik cetvelde yeri bulunurken, en büyük baş kuantum sayısı periyot numarasını verir.
   f) Bir atomun periyodik cetvelde yeri bulunurken, değerlik elektron sayısı grup numarasını verir.
   g) Hidrojen, 1A grubunda olmasına rağmen alkali metal değildir.
   h) Cıva, geçiş metali olmasına rağmen oda sıcaklığında katı değildir.
   ı) Geçiş metallerinin elektron dağılımları d orbitali ile biter.
   i) Soy gazların elektron dağılımları helyum hariç p6 ile biter.
   j) P bloğunda metal, ametal, yarı metal, soy gazlar bulunur.
   k) Bakır dördüncü periyot, 11. grupta yer alır.
   l) 4. periyot 4. grupta yer alan bir elementin sembolü Ti’dir.

Çalışma No.: 24

1. $_{20}$Ca s blok, $_{16}$S p blok, $_{28}$Fe d blok, $_{57}$La f blokta yer alır.

Çalışma No.: 25

1. **a)** Lityum atomunun metal yarıçapı 304/2 = 152 pm’ dir.
   b) Flor atomunun kovalent yarıçapı 144/2 = 72 pm’ dir. c) LiF bileşiğinin iyonik bağ uzunluğu 60+133 = 193 pm’ dir.
   d) Li^+ iyon yarıçapı, lityum atomunun metal yarıçapından küçüktür. F^- iyon yarıçapı, flor atomunun kovalent yarıçapından büyüktür.
2. **a)** Neon atomunun van der Waals yarıçapı 140/2 = 70 pm’ dir. Flor molekülünün van der Waals yarıçapı 294/2 = 147 pm’ dir.
   b) Flor elementi için kovalent yarıçap 72 pm, iyonik yarıçap 133 pm, van der Waals yarıçapı ise 147 pm’ dir. Flor elementi için kovalent yarıçap< iyonik yarıçap < van der Waals yarıçapı şeklindedir.
3. Bir periyotta soldan sağa doğru atom yarıçapı azalır. Elementlerin atom yarıçapları yazılırken metaller için metal yarıçap, ametaller için kovalent yarıçap, soy gazlar için ise van der Waals yarıçapı kullanılır.

Çalışma No.: 26

1. Atomların yarıçapları, yaptıkları bağlarla belirlenir. Bir atom, farklı bağlar yapabileceği için farklı yarıçap değerlerine sahip olur.
2. İyonik yarıçap, iyonik bağlı bileşikteki bir iyonun yarıçapıdır. Kovalent yarıçap, aynı iki atom bağlı ise iki atom çekirdeği arasındaki mesafenin yarısıdır.
   Van der Waals yarıçap, aralarında van der Waals zayıf etkileşimi bulunan apolar moleküller ve soy gazların çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.
3. İyonik bağdaki atomlar farklı boyutlara sahiptir. İyonik bağ oluşurken metal atomu elektron verir ve çapı küçülür, ametal iyonu ise elektron alır ve çapı büyür. Bu nedenle iyon yarıçapı iyonlar arasındaki uzaklığın yarısı değildir.

Çalışma No.: 27

1. Yönerge

1. • Dövülüp işlenebilirler.
   • Yüzeyleri parlaktır.
   • Elektriği iletirler.
   • Doğada genelde bileşikleri hâlinde bulunurlar.
   • Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
   • Bileşik oluştururken elektron vererek pozitif yüklenirler.
   • Kendi aralarında bileşik oluşturmazlar, alaşım denilen karışımları oluştururlar.
2. Metaller genelde elektron verme eğilimi yüksek olan elementlerdir. Bileşiklerinde elektron vererek pozitif (+) yüklenirler. Demir elementi de sahip olduğu metalik özelliğe bağlı olarak elektron vermek ister. Dolayısı ile elemental hâlde bulunmak yerine bileşik oluşturma eğilimindedir.

2. Yönerge

1. Periyodik cetvelde bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe atom çapı azalır. En dış katmandaki elektronlar atom çekirdeği tarafından daha çok çekilir. Dolayısıyla atomların elektron verme isteği azalır yanı metalik özellik azalır.
   Periyodik cetvelde bir grupta yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe ise atom çapı artar ve atom çekirdeğinin en dış katmandaki elektronlara uyguladığı çekim azalır. Elektron verme isteği ve buna bağlı olarak metalik özellik artar.

Çalışma No.: 28

1. **Metalik özellik**, metallerin elektron verme isteğinin bir ölçütüdür. Metalin elektron verme isteği ne kadar büyükse o elementin metalik özelliği daha yüksektir. Bir atomda atom çapı büyüdükçe elektron çekirdekten uzaklaşır ve elektron başına düşen çekim kuvveti azalır. Bu durum elementin elektron verme isteğini artırır, böylelikle metalin aktifliğini de artırmış olur.
2.

			2			3					6				5
			K			A			4		E				S
			O			T			A		L				O
1	P	E	R	İ	Y	O	D	İ	K	C	E	T	V	E	L
			O			M			T		K				A
			Z			Ç			İ		T				
			Y			A			F		R				
			O			P			L		O				
			N			I			İ		N				
									K		V				
											E				
											R				
											M				
											E				



3. $_{11}T : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ — 3. periyot 1A grubu elementi
$_{13}Y : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ — 3. periyot 3A grubu elementi
$_{19}Z : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$ — 4. periyot 1A grubu elementi
$_{20}X : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$ — 4. periyot 2A grubu elementi

a) Metalik özellik periyodik cetvelde sola ve aşağıya doğru arttığı için periyot numarası en büyük ve en solda olan elementin metalik özelliği yüksektir.
Sıralama Z > X > T > Y şeklinde olur.

b) Periyodik cetvelde sağa ve yukarıya doğru atom çapı küçüleceği için en sağda ve en yukarda bulunan elementin atom çapı en küçüktür.
Sıralama Y < T < X < Z şeklinde olur.

Çalışma No.: 29

1. Elektron alma eğilimleri yüksektir. Elektrik akımını iletmezler. Yüzeyleri parlak değil mattır. Kırılgandırlar. Tel ve levha hâline getirilemezler. Periyodik tabloda soldan sağa doğru gidildikçe aktiflikleri artar. Aynı grupta atom çapının azaldığı yönde aktiflikleri artar. Hem metallerle hem de ametallerle bileşik oluşturabilirler.

2. Periyodik tabloda soldan sağa doğru ametalik özellik artarken, yukarıdan aşağı doğru ametalik özellik azalır.

Çalışma No.: 30

1. Ametal atomları soy gaz elektron düzenine ulaşmak için elektron almak ister. Atomlar konuşurken elektronu alma isteklerinden bahsetmiştir. Ametallerin elektron alma isteğine ametalik aktiflik denir.

2. Periyodik tabloda soldan sağa doğru gittikçe ametalik özellik artarken yukarıdan aşağı inildikçe ametalik özellik azalır. Bunun nedeni atomların yarıçaplarıdır. Aynı periyot boyunca soldan sağa doğru ilerlendiğinde atom yarıçapı azalacağı için atomun çekirdeği elektronları daha güçlü çekebilir. Bu yüzden ametalik özellik artar. Aynı grupta ise yukarıdan aşağı doğru inildikçe atom yarıçapı artacağı için çekirdeğin elektronlara uyguladığı çekim kuvveti azalacaktır. Elektronları daha zor yakalayacağı için ametalik özellik azalacaktır.

3. Karbon atomu kırılgan ve mat olduğundan bahsetmiştir. Ametaller metaller gibi tel ve levha hâline gelmez ve dış görünüşleri mattır. Ayrıca klor atomunun bahsettiği gibi ametaller doğada atomik hâlde değil, moleküler hâlde bulunmayı tercih eder ve kendi aralarında elektronlarını ortaklaşa kullanabilir.

Çalışma No.: 31

1. **a)** 2,4 ve 8 numaralı kuralların bilinmesi gerekir
b) 3 ve 8 numaralı kuralların bilinmesi gerekir.
c) 2 ve 5 numaralı kuralların bilinmesi gerekir.
ç) 2 ve 4 numaralı kuralların bilinmesi gerekir.

2. $KMnO_4$ bileşiğinde manganın yükseltgenme basamağı:
$+1+x+4.(-2) = 0 \quad x = +7$
MnO_2 bileşiğinde manganın yükseltgenme basamağı:
$x+2.(-2) = 0 \qquad x = +4$
Manganın yükseltgenme basamağı azalmış.

Çalışma No.: 32

1. Değerlik elektronları rol oynar. Alabilecekleri yükseltgenme basamağı değerleri, değerlik elektron sayılarına ve bağ kurdukları atomlara göre değişik değerler alabilir.

2. $_6C$ atomunun alabileceği yükseltgenme basamağı değerleri; -4 ve +4 de dahil olmak üzere -4 ile +4 arasındaki tüm tam sayı değerlerini alabilir.

Çalışma No.: 33

1. Yönerge:

1. Bir gazın basıncı, gaz taneciklerinin kabın çeperlerine uyguladığı kuvvetin kabın yüzey alanına bölümüne eşittir. Yani basınç birim yüzeye etki eden kuvvettir.

2. Yönerge:

1. Kaptaki gaz basıncı (P_{gaz}) = 2 atm = 152 cm Hg

2. Kabın duvarlarından biri esnek olsaydı esnek yüzey içeriye doğru esnerdi. Çünkü açık hava basıncı (1 atm) içerdeki gazın basıncından (0,5 atm) büyüktür. Diğer bir ifadeyle açık havanın esnek yüzeye uyguladığı kuvvet daha büyüktür.

3. a) Hayır, boş değildir. Pet şişenin içinde hava vardır. Pet şişenin içerisindeki havanın basıncı dış basınca (açık hava basıncına) eşittir.
b) Pet şişenin içindeki hava çekilirse dış basıncı içeriden dengeleyen kuvvet ortadan kalkmış olur. Bu durumda dış basıncın uyguladığı kuvvetle pet şişe içe çökerek büzülür.

Çalışma No.: 33

1. Basınç, birim yüzeye düşen dik kuvvet olarak tanımlanır. Gaz molekülleri, bulundukları kabın içinde homojen olarak dağılır ve sürekli hareket hâlindedir. Bu hareketler sırasında hem birbirlerine hem de bulundukları kabın yüzeyine çarparak bir kuvvet uygularlar. Bu kuvvete “gaz basıncı” denir.

2. 0,62 – 0,5= 0,12 bar ilave edilmelidir.
0,12 bar= 0,1184 atm artırılmalıdır.
0,8 - 0,62= 0,18 bar azaltılmalıdır.
0,18 bar= 0,1776 atm azaltılmalıdır.

Çalışma No.: 35

1. Mutlak sıcaklık, bir maddenin Kelvin sıcaklık ölçeğindeki sıcaklık değerini ifade eder. Dolayısıyla birimi Kelvin (K)’dir.

2. T (K) = t (°C) + 273

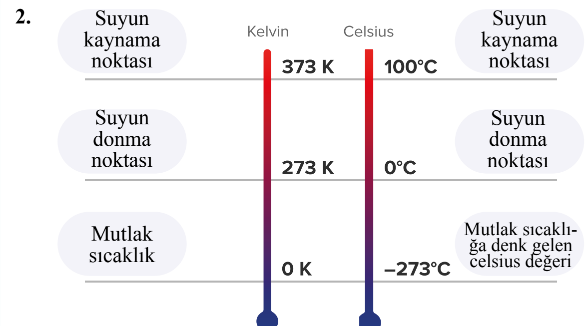
3.

-10 °C = 263 K	25°C = 298 K	27°C = 300 K	127°C = 400 K
23 K = -250°C	200 K = -73°C	350 K = 77 °C	500 K = 227°C

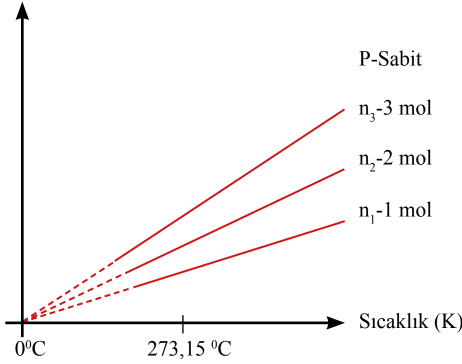
Çalışma No.: 36

1. **Mutlak sıcaklık:** 0 Kelvin ya da -273,15 Celsius değerine mutlak sıcaklık noktası denir. Gaz moleküllerinin hareketsiz kaldığı bir nokta olduğu düşünülmektedir.

2.



3. Hacim (V)



Çalışma No.: 37

1. 0 ^0C sıcaklık ve 1 atm basıncın olduğu şartlara normal şartlar, 25 ^0C sıcaklık ve 1 atm basıncın olduğu şartlara ise standart şartlar (oda koşulları) denilmektedir.

2. Normal şartlardan standart şartlara getirilen gazın sıcaklığı artacaktır. Miktarı ve basıncı sabit tutularak sıcaklığı arttırılan gazların hacimlerinde artış olacaktır.

Çalışma No.: 38

1. Normal koşullarda tüm gazların birer molleri 22,4 litre hacim kaplarken standart koşullarda 24,5 litre hacim kaplar. Bu yüzden normal koşullarda bulunan elastik balon içindeki gaz standart koşullara getirildiğinde daha fazla hacim kaplayacağı için balon şişecektir.

2.

Gaz	Normal Koşullardaki Hacmi (L)	Standart Koşullardaki Hacmi (L)
0,5 mol CH_4	11,2	12,25
2 mol O_2	44,8	49
0,5 mol O_2	11,2	12,25

Çalışma No.: 39

1. Anaokulu öğrencilerinin ağırlığı üniversite öğrencilerinden küçük olduğu için hızları büyüktür. Hızları, ağırlıkları oranının karekökü ile ters orantılıdır.
80/2=4 $\sqrt{4}=2$ hafif olan 2 kat hızlıdır.

2. Molekül ağırlıkları:
NH_3 :17
C_2H_5OH: 46 amonyak daha hafif bir gaz olduğu için ortamda daha hızlı yayılır ve kokusu daha çabuk hissedilir.

3. Sıcaklık arttıkça kurabiyeden yayılan koku moleküllerinin yayılma hızı artar ve uzakta bile hissedilebilir.

Çalışma No.: 40

1. Gazların yayılma hızları molekül kütlelerinin karekökü ile ters orantılıdır.

$$\frac{V_{He_2}}{V_{SO}} = \sqrt{\frac{M_{SO_2}}{M_{He}}} = \sqrt{\frac{64}{4}} = 4$$

Helyum gazının yayılma hızı SO_2 gazının yayılma hızının 4 katıdır.

2. $$\frac{V_{He}}{V_{SO_2}} = \sqrt{\frac{T_{SO_2} \cdot T_{He}}{M_{He} \cdot T_{SO_2}}} = \sqrt{\frac{64 \,.\, 100}{4 \,.\, T_{SO_2}}} = 1$$

T_{SO2} = 1600 K = 1327 ^0C

-173 ^oC sıcaklıkta bulunan He gazının yayılma hızı, 1327 ^oC sıcaklıkta bulunan SO_2 gazının yayılma hızına eşittir.

3. $$\frac{V_{He}}{V_{CH4}} = \sqrt{\frac{M_{CH4}}{M_{He}}} = \sqrt{\frac{16}{4}} = 2$$

He gazının yayılma hızı CH_4 gazının yayılma hızının 2 katıdır. He gazı 2 birim yol alırken CH_4 gazı 1 birim yol almaktadır.

120 : 3 = 40 cm CH_4 gazının aldığı yoldur. B ucundan 40 cm sonra karşılaşırlar.

Çalışma No.: 41

1. Kapalı bir kaptaki bulunan gaz moleküllerinin küçük bir delikten boşluğa yayılmasına efüzyon denir.

2. Balonda kalan gazların mol sayıları Z> Y> X ise dışarıya en çok kaçan X'tir. Gazların yayılma hızı, kütlelerinin karekökü ile ters orantılıdır. Buna göre en yavaş ve molekül kütlesi en büyük olan Z, en hızlı ve molekül kütlesi en küçük olan X'tir.
$M_Z > M_Y > M_{X}$, $V_X > V_Y > V_Z$

3. Öğrenciler; şişirilmiş bir balonun zamanla küçülmesi, patlayan araba lastiğinden havanın kaçması vb. örnekler verirler.

Çalışma No.: 42

1. Karışım içerisindeki her gazın tek başına yaptığı basınçtır.

2. Tüp içerisinde gazlar miktarları ile doğru orantılı olacak şekilde basınç uygularlar. Kapta 7x mol bütan varsa 3x mol propan toplamda 10x mol gaz bulunmaktadır. Toplam 10x mol gaz 200 cm Hg basınç uyguluyorsa 7x mollük bütan gazının kısmi basıncı 140 cmHg, 3x mollük propan gazının kısmi basıncı ise 60 cmHg'dır.

3. Kaptaki toplam mol sayısı 2+5+3 = 10 moldür. Verilenlere göre kaptaki 10 mollük gaz 10 atm basınç yapmaktadır. Gaz karışımı içerisinde her gaz mol sayısı ile doğru orantılı olacak şekilde basınç yapar. Dolayısıyla 2 mollük He'un kısmi basıncı 2 atm, 5 mollük N_2'nin kısmi basıncı 5 atm ve 3 mollük CH_4'ün kısmi basıncı ise 3 atm'dir.

Çalışma No.: 43

1. Gaz molekülleri gibi kabın çeperlerine çarparak bir basınç uyguladıkları için her bir **pirenin kısmi basıncı** şeklinde adlandırılabilir



2. **a)** $n_{He} = m / MA$

$n_{He} = 1,2 / 4$

$n_{He} = 0,3$ mol He

CO_2 gazının n = 0,2 mol

O_2 gazının n = 0,2 mol

$n_T = n_1 + n_2 + n_3$

$n_T = 0,2 + 0,2 + 0,3$

$n_T = 0,7$ mol

He için $X = n_{He} / n_T$

He için mol kesri X = 0,3 /0,7

O_2 için mol kesri X = 0,2 /0,7

CO_2 için mol kesri X = 0,2 /0,7

b) $P_{He} = P_T \cdot X$

$3 \text{ atm} = P_T .0,3/0,7$

$P_T = 0,7$ atm

c) $P_{O_2} = P_T \cdot X$

$P_{O_2} = 0,7.0,2 /0,7$

$P_{O_2} = 0,2$ atm Oksijenin kısmi basıncı

$P_{CO_2} = P_T \cdot X$

$P_{CO_2} = 0,7.0,2 /0,7$

$P_{CO_2} = 0,2$ atm Karbondioksidin kısmi basıncı

3. Bu tüplerin dayanacağı toplam basınca göre doldurulmalıdır. Bunu yaparken de tüpün içine doldurulacak her gazın miktarı belirlenmeli ve ona göre kısmi basıncı hesaplanmalıdır. Gerekenden fazla gaz doldurmak basıncı artıracağı için tüpün patlamasına neden olabilir.

Çalışma No.: 44

1. Kapalı kaplarda bulunan sıvıların buharlaşma hızıyla buharın sıvılaşma hızı birbirine eşit olduğunda sıvı buhar dengesi kurulmuştur ve bu denge anında birim hacimdeki buhar sayısı sabittir. Bu denge anında buharın basıncı doygun (denge) buhar basıncı olarak tanımlanır.

2. Sıcaklık arttıkça birim hacimdeki buhar sayısı artacağından doygun buhar basıncı da artar.

Çalışma No.: 45

1. Belli bir sıcaklıkta ağzı kapalı bir kapta sıvısıyla dengede olan buharın yapmış olduğu basınca doygun buhar basıncı (denge buhar basıncı) denir.

2. Birinci grafik: Sıcaklık arttıkça doygun buhar basıncı artar.

İkinci grafik: Kaynama noktası arttıkça doygun buhar basıncı azalır.

Üçüncü grafik: Safsızlık arttıkça doygun buhar basıncı azalır.

Çalışma No.: 46

1. Gerçekte ideal gaz yoktur. Gazlar; yüksek sıcaklık, düşük basınçta ideale yaklaşırlar. Gaz molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri ve moleküllerin öz hacimleri sıfır kabul edilmesi durumunda gazların ideal gaz olduğu var sayılır. İdeal gazlar basınç uygulanarak sıvılaştırılamazlar. Gazların ideal özellikte olduğu varsayılarak gaz yasaları bulunmuştur.

2. I > II > IV > III

Çalışma No.: 47

1. H_2 gazının sıcaklığı diğer iki gaza göre daha yüksek ve basıncı daha düşüktür.

İdeale en yakın H_2 gazıdır. helyum (He) ve metan (CH_4) gazlarının sıcaklıkları (273 K) ve basınçları eşittir. Bu durumda mol kütlesi küçük olan helyum (He) metan gazına göre daha idealdir.

İdeallik sıralaması III, I, II şeklindedir.

Çalışma No.: 48

1. 250C=298 K 500 g Cl2= 7,14 mol
PV=nRT
P.4=7,14.0,0082.298 P= 43,64 atm ideal gaz yasasına göre 25°C'de 4 L hacim kaplayan 500 g klor gazının basıncı 43,64 atm'dir. Hesaplanan basınç değeri silindirin güvenlik sınırları içerisinde değildir. Tüp üzerinde daha düşük bir basınç değeri yazmaktadır.

2. Tanecikler arasındaki çarpışmaları esnek olmayan, moleküller arası etkileşimleri ve öz hacimleri ihmal edilmeyen gazlara "gerçek gaz" denir.

3.

İdeal Gaz	Gerçek Gaz
İdeal gaz, tüm basınç ve sıcaklık koşulları altında tüm gaz yasalarına uyar.	Gerçek gaz, gaz yasalarına yalnızca düşük basınç ve yüksek sıcaklık koşullarında uyar.
Moleküller, esnek olarak birbirleriyle çarpışırlar.	Moleküller, esnek olmayan bir şekilde birbirleriyle çarpışırlar.
Moleküllerin kapladığı hacim, toplam hacme kıyasla ihmal edilebilir.	Moleküllerin kapladığı hacim, toplam hacimle karşılaştırıldığında ihmal edilemez.
Tanecikler arasında moleküller arası çekim kuvvetleri yoktur.	Tanecikler arasında çekici ve itici kuvvetler bulunur.
Bu varsayımsal bir gazdır.	Doğadaki gazlardır.
Basıncı gerçek gazdan büyüktür.	Gerçek gazın basıncı ideal gazdan küçüktür.
Hacmi gerçek gazdan küçüktür.	Hacmi ideal gazdan büyüktür.

Çalışma No.: 49

1.

Sıcaklık (°C)	Basınç (atm)	Maddenin Fiziksel Hâli
-78	1	Katı-buhar
-60	5,5	Katı
-56	5,1	Katı-sıvı-buhar
0	1	Buhar
10	73	Sıvı
32	73	Gaz

2. 374,3°C sıcaklık ve 218 atm basınç değerlerinden daha yüksek değerlerdeki sıcaklık ve basınç koşullarında su daima gaz hâlindedir.

3. Günlük hayatınızda karın üzerine bastığımızda ayağımızın karın içinde gömüldüğünü ve ayağımızı kaldırdığımızda da bastığımız yerdeki karın bir kısmının erimiş olduğunu gözlemlemişizdir. Bu durumun nedeni aslında karın üzerine basarak uyguladığımız basınçtır. Sabit sıcaklıkta üzerine etki eden basınç arttıkça suyun erime noktası değeri düşer ve su katı hâlden sıvı hâle geçer. Bu sebeple suyun faz diyagramında da erime-donma noktası eğrisi sola doğru eğimlidir.

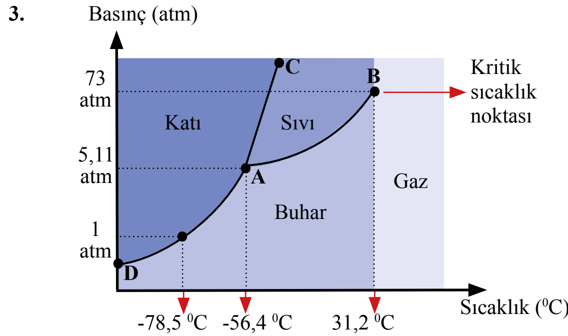
Çalışma No.: 50

1. LPG istasyonunda depolanmış hâldeki gazın sıcaklığının kritik sıcaklık üzerine çıkmadan buhar hâldeyken söndürülmesi gerekir çünkü kritik sıcaklık değeri, bir maddenin uygulanan basınçla sıvılaşabildiği en yüksek sıcaklık değeridir. Kritik sıcaklığı aşan gazı, ne kadar basınç uygulanırsa uygulansın, sıvılaştırmak mümkün değildir. Ayrıca sıcaklıkla genleşmeye devam eden gaz patlamalara ve yangının büyümesine neden olabilirdi.

2.

Gaz	Sıcaklık	Bulunduğu Hâl
NH_3	405,4	Buhar
Ar	150,7	Gaz
CO_2	31,2	Gaz

3.



Kritik sıcaklık noktası 31,2 ⁰C verildiği için grafikten bu noktaya karşılık gelen B noktası işaretlenir.

b. X katısı, kritik sıcaklığı aştığı için 31,2 ⁰C üzerinde bir sıcaklıkta basınç uygulanarak sıvılaştırılamaz.

Çalışma No.: 51

1. Her maddenin kendine özgü kaynama noktasının üzerinde öyle bir sıcaklık değeri vardır ki bu sıcaklığın altında madde buhar, bu sıcaklığın üzerinde madde gazdır. Buhar ile gazı birbirinden ayıran bu sıcaklığa kritik sıcaklık denir.

2. Bir maddenin basınçla sıvılaşabilmesi için o maddenin buhar fazında olması gerekmektedir. 120 ᵒC'de H_2O ve SO_2 maddeleri buhar fazındadır.

Çalışma No.: 52

1. **a)** Sıkıştırılan gazların kinetik enerjileri artacağı için sıcaklıkları da artar. Bu yüzden Ömer'in bulunduğu 2. odada bulunan termometrede sıcaklık değeri yükselmiştir. 1. odadaki termometrede ise sıcaklık değeri azalmıştır. Çünkü sıvılaşmış bir gaz hızla genleştirildiğinde moleküller arasındaki çekim kuvvetini yenmek için gereken enerji kendi öz ısılarından karşılanacağı için soğurlar ve ortamın da soğumasını sağlarlar.

b) Azot gazının kritik sıcaklığı çok düşük olduğu için soğutucu akışkan olarak tercih edilmez. Amonyak ise zehirli olduğu için zorunlu olmadıkça kullanılmamalıdır. Freon-12 kaynama noktası düşük kritik sıcaklığı yüksek olduğu için ve aynı zamanda zehirli ve zararlı olmadığı için tercih edilebilir.

c) Pompanın ucunun ısınmasının ve sibobun ucunun soğumasının nedeni Joule-Thomson olayı ile ilgilidir. (Sıkışan gazlar ısınır, genleşen gazlar soğur)

Çalışma No.: 53

1. **a)** Polar moleküller polar çözücülerde çözünür.
b) Apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür.
c) Tuzlar iyonlarına ayrışarak suda çözünür.
ç) NaCl suda çözünürken Na+ iyonları, sudaki kısmi negatif olan oksijenlerle çevrelenir.
d) NaCl suda çözünürken, Cl- iyonları sudaki kısmi pozitif olan hidrojenlerle çevrelenir.

Çalışma No.: 54

1. **a)** NaCl ve $C_{11}H_{22}O_{11}$
b) I_2 ve CH_4

Çalışma No.: 55

1. Birinci çözelti için 180 g = 1 mol şeker
İkinci çözelti için 1 mol şeker 180 g
x 360 g
x= 2 mol şeker
Üçüncü çözelti için 1 mol şeker 180 g
x 90 g
x= 0,5 mol şeker

2. 1 litre çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısına "molarite" denir.

3. Belirli bir miktar çözücüdeki çözünen madde miktarına "derişim" denir. Molarite de 1 litre çözeltideki çözünmüş maddenin mol cinsinden ifadesi olduğuna göre molarite bir derişim birimidir.

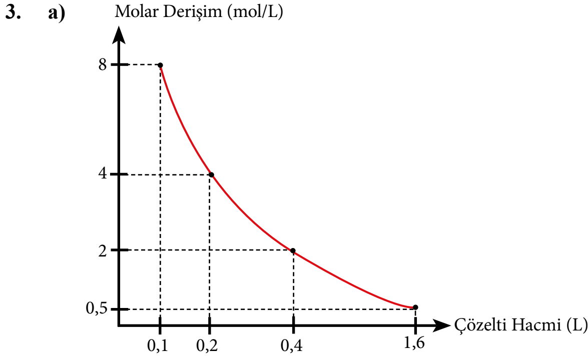
Çalışma No.: 56

1. $mol/L = \frac{mol}{L}$ olduğuna göre $M = \frac{n}{V}$'dir.

2.

Çözelti No	Çözünen Maddenin Mol Sayısı	Çözelti Hacmi (L)	Çözeltinin Molar Derişimi (mol/L)
1	0,8	0,1	8
2	0,8	0,2	4
3	0,8	0,4	2
4	0,8	1,6	0,5

3. **a)**



b) Çözünen mol sayısı sabitken çözelti hacmi arttıkça molar derişim azalır. Aralarında ters orantılı bir ilişki vardır.

Çalışma No.: 57

1. Emre çözelti hazırlarken aşağıdaki adımları izlemelidir.

- Katı maddeden kaç gram kullanılacağı hesaplanır.
- Çözünecek katı madde hassas olarak tartılır.
- Tartılan madde ölçülü erlenmayerin içine aktarılır.
- Erlenmayere katıyı çözmek için bir miktar su ilavesi yapılır ve erlenmayer dikkatlice çalkalanır.
- Katı maddenin tamamı çözündükten sonra erlenmayerin ölçü çizgisine kadar su eklenir.
- Erlenmayerin ağzı kapatılarak çözelti etiketlenir.

2.

	Çözücü	Çözünen	Molalite İçin Uygun Olanlar
1	500 mL su	10 mL metil alkol	
2	500 g su	90 g $C_6H_{12}O_6$	X
3	140 mL etilalkol	60 mL su	
4	300 g su	117 g NaCl	X
5	2 kg su	248 g Na_2SO_4	X

Molalite hesaplamalarında çözücü kütlesi "kg" olarak kullanılmaktadır. **Molalite**, 1kg çözücüde çözünen maddenin mol sayısı olduğuna göre kg'a çevirebileceğimiz gram olan değerler ve kg olan su değerleri kullanılabilir. Bu nedenle molalite hesaplaması için 2, 4 ve 5 nolu değerler kullanılabilir. 1 ve 3 nolu değerler için de hacim yüzdesi hesabı kullanmak uygun olacaktır.

3. $n_{şeker} = m / MA$

$n_{şeker} = 270 / 180$

$n_{şeker} = 1{,}5$ mol şeker

$m = \frac{\text{Çözünenin mol sayısı}}{\text{Çözücünün kütlesi (kg)}}$

$3 \text{ molal} = \frac{1{,}5 \text{ mol}}{\text{Çözücünün kütlesi (kg)}}$

$\text{çözücünün kütlesi (kg)} = \frac{1{,}5}{3}$

çözücünün kütlesi (kg) = 0,5 kg

Çalışma No.: 58

1. Suyun yarı geçirgen bir zardan az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçişine ozmoz, suyun basınç yardımıyla içerisinde bulundurduğu maddeleri terk ederek yarı geçirgen bir zardan geçişine ters ozmoz denmektedir.

Çalışma No.: 59

1. **a)** Öğretmenin verdiği ifadelerin cevapları şu şekilde olmalıdır:

1. Yanlış
2. Yanlış
3. Doğru

Buna göre Ayşe iki ifadeyi doğru yanıtlayarak saf suya 2 kaşık tuz ilave ederken Ali sadece bir ifadeyi doğru yanıtlayarak 1 kaşık tuz ilave etmiştir. Bu yüzden Ali'nin bulunduğu taraftaki kabın derişimi daha az olacağı için suyun difüzyonu, Ali'nin bulunduğu taraftan Ayşe'nin bulunduğu tarafa doğru olur.

b) Ters osmoz derişimin büyük olduğu tarafa basınç uygulayarak gerçekleşeceği için Ayşe bulunduğu tarafa basınç uygularsa ters osmoz gerçekleşir.

Çalışma No.: 60

1. Sekiz aylık bebek bir öğünde on kaşık yerse doymuş olur. Altı kaşık yiyen bebek doymamış olur. Zorlayarak yirmi kaşık yiyen bebek aşırı doymuş olur. Bir süre sonra fazla yediği mamayı kusar.

2. **a)** 50 g su içinde 18 g tuz çözünebilir. 10 gram tuz atılırsa doymamış olur. 8 g daha tuz ilave etmek gerekir.

b) 200 g suda 72 g tuz çözünebilir. Doygun çözelti 272 g olur.

Çalışma No.: 61

1. **a)** Doymamış çözeltidir.

b) Doymuş çözeltidir.

c) Doymuş çözelti

ç) Aşırı doymuş çözelti

2. Seyreltik çözelti b derişik çözelti

Çalışma No.: 62

1. Dışarıdan ısı (enerji) alarak gerçekleşen tepkimelere "endotermik tepkime" denir. Endotermik bir reaksiyon, sonlanana kadar dış ortamdan ısı alır ve bu da bulunduğu ortamın soğumasına neden olur. Endotermik reaksiyonlarda ürünlerin ısı kapasiteleri, girenlerin ısı kapasitelerinden yüksektir ve reaksiyon ısısı girenler bölümüne yazılır.

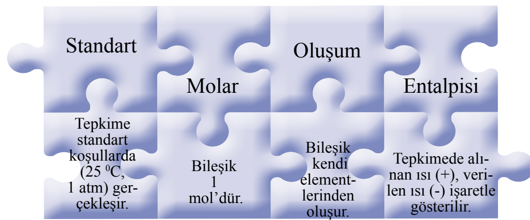
Gerçekleşirken dışarı ısı (enerji) veren tepkimelere "ekzotermik tepkime" denir. Ekzotermik bir tepkimede reaksiyonu başlatmak için sadece ısı gereklidir. Bu tepkime, reaksiyon başlar başlamaz dışarıya ısı verdiğinden bulunduğu ortamı ısıtır. Ekzotermik tepkimelerde ürünlerin ısı kapasitesi, girenlerin ısı kapasitesinden düşüktür ve reaksiyon ısısı ürünler bölümüne yazılır.

2.

Fiziksel Ve Kimyasal Olaylar	Kutu Numarası	Endotermik/Ekzotermik
Düzenli tanecik yapılarından düzensiz yapılara geçiş	1, 6	Endotermik
Düzensiz yapıdan düzenli yapıya geçiş	8	Ekzotermik
Analiz tepkimeleri, bağ kırılması vb. olaylar	2	Endotermik
Sentez tepkimeleri	4	Ekzotermik

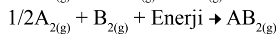
Çalışma No.: 63

1.



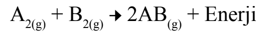
Yapboz, standart molar oluşum entalpisine ait olan özellikleri içermektedir. Bu özellikler oluşum entalpisini içeren tepkimenin standart koşullarda gerçekleştiğini bildirir. Bunun yanında tepkime sonucunda ortaya çıkan ürün 1 mol olmalı ve kendini oluşturan elementlerden oluşmalıdır. Ayrıca bu bilgilerin içinde entalpi değerinin endotermik tepkimeler için (+) değer aldığı, ekzotermik tepkimeler için (-) değer aldığı bilgisi de yer almaktadır.

2. $1/2A_{2(g)} + 1/2B_{2(g)} \rightarrow AB_{(g)}$ + Enerji ya da



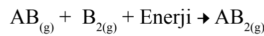
$1/2A_{2(g)} + B_{2(g)}$ + Enerji $\rightarrow AB_{2(g)}$

verilen tepkimelerde birer mol ürün oluştuğu için standart oluşum tepkimesi için uygundur.



$A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightarrow 2AB_{(g)}$ + Enerji

tepkimesinde 2 mol ürün oluştuğu için standart oluşum tepkimesine uygun değildir.

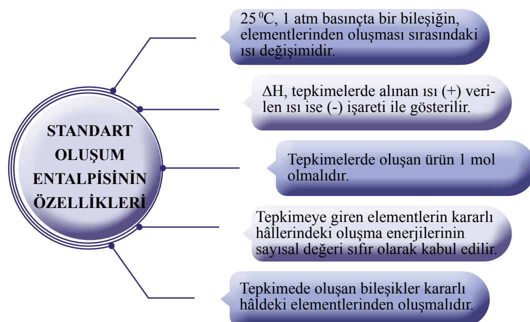


$AB_{(g)} + B_{2(g)}$ + Enerji $\rightarrow AB_{2(g)}$

tepkimesinde girenlerdeki AB, element olmadığı için standart oluşum tepkimesine uygun değildir.

Çalışma No.: 64

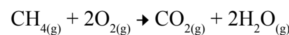
1.



2.

	Tepkimeler	Açıklama
1	$CO_{(g)} + ½\,O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	Standart oluşum tepkimesi değildir çünkü CO bir element değildir. Standart oluşum tepkimesi olması için girenlerin hepsinin kararlı hâldeki elementler olması gerekmektedir.
2	$C_{(k)} + 2H_{2(g)} + ½\,O_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(s)}$	Standart oluşum tepkimesidir çünkü girenler kararlı hâldeki elementlerden oluşmuştur.
3	$N_{2(g)} + ½\,O_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)}$	Standart oluşum tepkimesidir çünkü girenler kararlı hâldeki elementlerden oluşmuştur.
4	$C_{(k)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	Standart oluşum tepkimesidir çünkü girenler kararlı hâldeki elementlerden oluşmuştur.
5	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$	Standart oluşum tepkimesi değildir çünkü oluşan bileşiğin de 1 mol olması gerekmektedir.

3.



$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

$\Delta H^0_{tepkime} = \sum n\Delta H^0_{f\,(ürünler)} - \sum n\Delta H^0_{f\,(girenler)}$

$\Delta H^0_{tepkime} = [1\Delta H^0_f(CO_2) + 2\Delta H^0_f(H_2O)] - [1\Delta H^0_f(CH_4) + 2\Delta H^0_f(O_2)]$

$\Delta H^0_{tepkime} = [\,1.(-393) + 2.(-242)\,] - [\,1.(-75) + 2.0\,]$

$\Delta H^0_{tepkime} = (\,-877\,) - (-75\,)$

$\Delta H^0_{tepkime} = -802$ kj /mol

Çalışma No.: 65

1. Gaz fazında bulunan moleküllerde atomlar arasındaki bağı kırmak için harcanan enerjiye bağ enerjisi denir.

2. Atomlar arasındaki bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi artarken, bağ uzunluğu arttıkça bağ enerjisi azalır.

3. Bağ sağlamlığı arttıkça bağ enerjisi de artar.

Çalışma No.: 66

1. Selim'in, sunumunu başarılı bir şekilde tamamlaması için aynı atomlar arasında oluşan bağların sayıları ile enerjileri arasındaki ilişkiyi incelemesi gerekir. Bunun için C-C, C=C ve C≡C bağlarını kıyaslayabilir.

Bağ kuvveti: C≡C > C=C > C-C

Bağ uzunluğu: C≡C < C=C < C-C

Defne'nin H-H, O=O ve O-H bağlarının enerjilerine ihtiyacı vardır.

$\Delta H = \sum H^0_{kırılan} - \sum H^0_{oluşan}$ formülünde yerine yazarsak

$\Delta H = (2x\,436 + 498) - (\,4x\,464)$

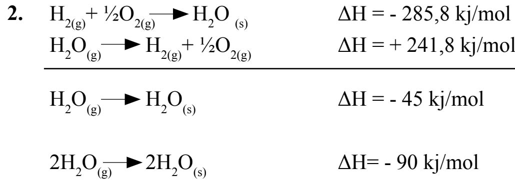
$\Delta H = -486$ kj

3. N≡N bağının enerjisi çok yüksektir. Bağ enerjisi ne kadar yüksekse bağ da o kadar sağlamdır. Bu yüzden bu bağı koparmak için çok fazla enerjiye ihtiyaç duyulur.

Çalışma No.: 67

1. Hess Yasası'na göre bir tepkime bir katsayı ile çarpılırsa tepkime entalpisi de aynı sayı ile çarpılır. Bir tepkime ters çevrilirse tepkime entalpisinin işareti değişir. Tepkimeler toplanırsa entalpiler de toplanır.





2. $H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$ $\Delta H = -285,8$ kj/mol
$H_2O_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + ½O_{2(g)}$ $\Delta H = +241,8$ kj/mol

$H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$ $\Delta H = -45$ kj/mol

$2H_2O_{(g)} \rightarrow 2H_2O_{(s)}$ $\Delta H = -90$ kj/mol

Çalışma No.: 68

1. **a)** 184 kj/mol
b) 92 kj/mol enerji gereklidir.
c) 1 mol NH_3 oluştuğunda 46 kj/mol enerji açığa çıkar.

Çalışma No.: 69

1. Hava şartlarına bağlı olarak suyun uzaklaştırma tepkimesi için gereken minimum enerjinin kısa sürede sağlanamaması, bazı mikroorganizmaların çevreden gıdaya bulaşması gibi bazı olumsuz durumlara sebep olur.
Sıcak havalı yapay kurutma ile suyun uzaklaştırılması için gereken minimum enerji çok daha kısa sürede sağlanarak daha sağlıklı kuru ürünler elde edilir.
Bu çalışmalarda patates ve hurma için belirlenen değerlerin, bezelyeden suyun uzaklaştırılması için gerekli minimum enerji değerinden daha düşük olduğunu gösterir.

2. **a)** Sıcaklık artışı aktifleşme enerjisinin değerini değiştirmez ancak reaksiyonun daha hızlı bir sürede gerçekleşmesini sağlar.
b) Aktifleşme enerjisi büyük olan reaksiyonlar daha uzun sürede gerçekleşir.
III > I > II

Çalışma No.: 70

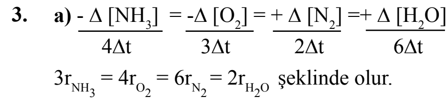
1. Bir tepkimenin aktivasyon enerjisinin düşük olması tepkimenin daha kolay yüksek olması ise daha zor başlayacağı anlamına gelir. Kömürün aktivasyon enerjisinin kibritin yanmasıyla oluşan enerjiden daha yüksek olması nedeniyle kibritin verdiği enerji kömürü yakmak için yeterli olmaz. Ancak kâğıdın yanması için yeterlidir. Bu nedenle kibrit yanarken kömür yanmaz.

Çalışma No.: 71

1.

Örnek olaylar	Örnek Olayların Ortalama Hızları
Bir otomobil 1 saatte 60 km yol aldığına göre otomobilin ortalama hızı nedir?	Ort. Hız = $\frac{\text{alınan yol}}{\text{birim zaman}}$ Ort. Hız = $\frac{60 \text{ km}}{1 \text{ saat}}$ = 60 km /sa
Bir çocuk 10 dakikada 20 kap kek yediğine göre çocuğun ortalama yeme hızı nedir?	Ort. Hız = $\frac{\text{kap kek yeme}}{\text{birim zaman}}$ Ort. Hız = $\frac{20 \text{ kap kek}}{10 \text{ dakika}}$ = 2 kek/dk.
Bir kâtip dakikada 100 kelime yazdığına göre kâtibin ortalama kelime yazma hızı nedir?	Ort Hız = $\frac{\text{kelime sayısı yazma}}{\text{birim zaman}}$ Ort Hız = $\frac{100 \text{ kelime sayısı}}{1 \text{ dk.}}$ = 100 Kelime/dk

2. Vitamin tabletlerinden birinin suya atılması tepkimesi yapılabilir. Tabletin suyla buluşmasıyla ortaya gaz çıkışı olacaktır.



3. **a)** $-\frac{\Delta [NH_3]}{4\Delta t} = -\frac{\Delta [O_2]}{3\Delta t} = +\frac{\Delta [N_2]}{2\Delta t} = +\frac{\Delta [H_2O]}{6\Delta t}$

$3r_{NH_3} = 4r_{O_2} = 6r_{N_2} = 2r_{H_2O}$ şeklinde olur.

b) n = 67,2/22,4
n = 3 mol H_2O
r_{H_2O} = 3 mol/ 1 dk =3/60 s
r_{H_2O} = 1/20 = 0,05 mol/s

$4r_{O_2} = 2r_{H_2O}$
$4r_{O_2}$ =2.0,05
r_{O_2} =0,1 /4 = 0,025 mol/s

Çalışma No.: 72

1. Festivalin 1. günü 2 saatte toplam 3354 adet kayısı lokumu dağıtılmıştır. Bu durum, saatte ortalama 1677 adet kayısı lokumu dağıtıldığını gösterir

2. Festival süresi boyunca toplam 9356 adet kayısı lokumu dağıtılmıştır. Bu durum, günde ortalama 2339 adet kayısı lokumu dağıtıldığını gösterir.

3. Bir tepkimede birim zamanda harcanan ya da oluşan madde miktarına ortalama tepkime hızı denir.

Çalışma No.: 73

1. Tek kullanımlık sıcak paketlerde kullanılan demir, tepkimenin hızına etki etmediği için hız denkleminde yer almaz. Hız denkleminde sadece oksijen gazı yer almalıdır.

2. Tek basamakta gerçekleştiği için tepkime hız denklemi:
r= k. $[O_2]^3$ şeklinde olmalıdır. O_2 derişimi 2 katına çıktığında; 2^3=8 olacağından tepkime hızı 8 katına çıkar.

Çalışma No.: 74

1. Hamur, beze ve yufka ara üründür. Oklava katalizördür.

2. $H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$ (yavaş)
$IO^- + H_3O^+ \rightarrow HOI + H_2O$ (hızlı)
$HOI + H_3O^+ + I^- \rightarrow 2H_2O + I^2$ (hızlı)

Net tepkime $H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ \rightarrow 4H_2O + I_2$
Hız denklemi = k. $[H_2O_2]$.$[I^-]$
Ara ürünler: IO^- ve HOI

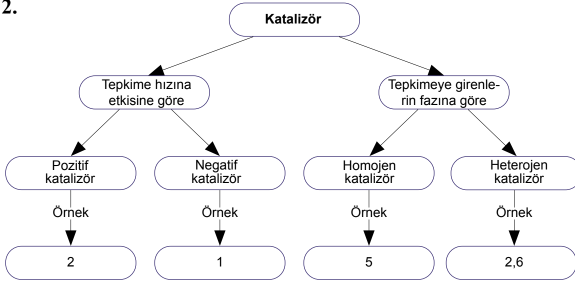
Çalışma No.: 75

1. **a)** II.basamak: $H_{2(g)} + N_2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + N_2O_{(g)}$ (yavaş)
b) N_2O_2 ve N_2O

Çalışma No.: 76

1. Tepkime hızını değiştiren ve değişikliğe uğramadan çıkan maddelere "katalizör" denir.

2.



3. Girenlerin ve ürünlerin potansiyel enerjisini, tepkimenin entalpisini değiştirmezler.
Aktifleşme enerjisine etki ederler.
Eşik enerjisini geçen tanecik sayısını artırırlar.
Katalizörler değişikliğe uğramadan tepkimeden çıkarlar net tepkimede yer almazlar.
Katalizörler tepkime okunun üzerine yazılır.

Çalışma No.: 77

1.

Fiziksel Kimyasal Değişim Örnekleri	Maksimum Düzensizliğe Eğilim Yönü (sağa/sola)	Minimum Enerjiye Eğilim Yönü (sağa/sola)
$CO_{2(g)} + H_2O_{(s)} \rightarrow H^+_{(suda)} + HCO_{3(suda)}$ + enerji	sola	sağa
$C_2H_5OH_{(s)} \rightarrow C_2H_5OH_{(suda)}$ +enerji	sağa	sağa
$2NH_{3(g)}$ + enerji $\rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$	sağa	sola
$3Cu_{(k)} + 8HNO_{3(suda)} \rightarrow 3Cu(NO_3)_{2(suda)} + 2NO_{(g)} + 4H_2O_{(s)}$ + enerji	sağa	sağa
$KClO_{3(k)}$ + enerji $\rightarrow KCl_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)}$	sağa	sola

Çalışma No.: 78

1. Bir kimyasal tepkimede girenlerin ürünlere dönüşme hızı ile ürünlerin girenlere dönüşme hızının birbirine eşit olduğu duruma kimyasal denge denmektedir.

2. Kimyasal denge anında, bir madde hangi hızla harcanıyorsa o hızla tekrar oluştuğu için madde derişimleri sabittir.

Çalışma No.: 79

1. $2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}$ tepkimesi için;

$$K_c = \frac{[O_2]^3}{[O_3]^2}$$

Δn= 3-2=1 olduğu için;

$K_p = K_c.RT$

2. Oksijen gazından ozon gazı üretildiği için tepkime;

$3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2O_{3(g)}$ şeklinde olmalıdır. 4. dakikadan sonra derişimler değişmediği için tepkimenin dengeye ulaştığı söylenebilir.

Denge anında ortamda 0,8 mol/L O_2 gazı, 0,4 mol/L O_3 gazı bulunmaktadır.

$$K_c = \frac{[O_2]^3}{[O_3]^2}$$

$Kc = [0,4]^2 / [0,8]^3$
Kc= 0,3125

Çalışma No.: 80

1. **a)** $Q_c = (0,4)^2 / (0,2)^2 \cdot 0,1 = 40$ $Q_C > K_C$ olduğundan tepkime dengede değildir.

b) $Q_C > K_C$ olduğundan ürünlerin derişimi girenlerin derişiminden büyüktür ve tepkime girenler yönüne ilerlemektedir.

Çalışma No.: 81

1. İlave edilen A maddesi, ortamdaki B maddesiyle tepkimeye girerek C ve D maddelerine dönüşmüştür.
2. Sisteme uygulanan etki, hacmin azaltılarak basıncın artırılmasıdır. Sistem bu etkiye gaz moleküllerinin mol sayılarını azaltacak şekilde tepki vermiştir. Mol sayısı ve basınç doğru orantılı olduğundan gazların mol sayısı azaldığında basınç da azalmış olur.
3. Sıcaklık artışı ile daha fazla kahverengi tanecik oluşmuş; sistem, ürünler yönüne doğru hareket etmiştir.

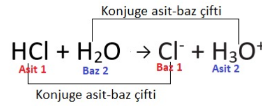
Çalışma No.: 82

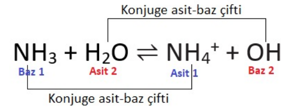
1. Suyun kendi kendine iyonlaşarak H_3O^+ ve OH^- iyonları oluşturmasına suyun oto-iyonizasyonu (otoprotolizi) denmektedir.

2. $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$, $[H_3O^+]$ ve $[OH^-]$ derişimleri de birbirine eşit olduğundan $[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ M olur.

Çalışma No.: 83

1.





2. **a)** CH_3COOH/CH_3COO^- konjuge asit-baz çiftinde CH_3COOH asit, CH_3COO^- baz.

H_2O/H_3O^+ konjuge asit-baz çiftinde H_2O baz, H_3O^+ asit.

b) HCO_3^-/ H_2CO_3 konjuge asit-baz çiftinde HCO3- baz, H_2CO_3 asit.

H_2O/OH^- konjuge asit-baz çiftinde H_2O asit, OH^- baz.

c) HF/F^- konjuge asit-baz çiftinde HF asit, F^- baz.

CN^-/HCN konjuge asit-baz çiftinde CN^- baz, HCN asit.

Çalışma No.: 84

1. İyonlaşma oranına göre belirlenir.
2. HBr kuvvetli asit, KOH kuvvetli bazdır.

Çalışma No.: 85

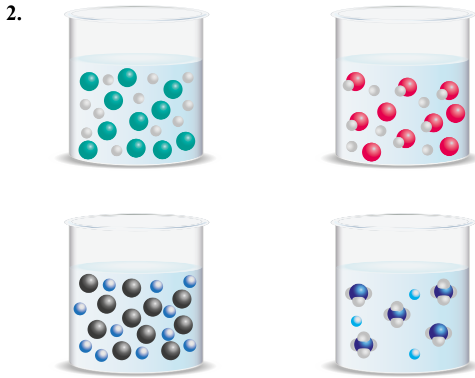
1. 0,1 molarlık HCl 0,1 molar iyonlaşmıştır.
100 molar HCl x
X=%100 iyonlaşmıştır.

0,1 molar CH_3COOH 0,001 molar iyonlaşmıştır.
100 molar CH_3COOH x
X= %1 iyonlaşmıştır.

0,1 molar NaOH 0,1 molar iyonlaşmıştır.
100 molar NaOH x
X= %100 iyonlaşmıştır.

0,1 molar NH_3 0,001 molar iyonlaşmıştır.
100 molar NH_3 x
X= %1 iyonlaşmıştır.

2.



3. Suda kısmen iyonlaştığı varsayılan asit ve baza "zayıf asit-baz" denir.

Çalışma No.: 86

1. Asit ya da bazlar suda çözünürken tamamen iyonlarına ayrışmıyorsa zayıftır.

2. Zayıf asit ve bazlar suda tamamen iyonlarına ayrışmadığı için çözünme tepkimeleri çift yönlü okla gösterilir.

Çözünme Denklemleri	Zayıf Asit ya da Zayıf Baz
$NH_{3(s)} + H_2O_{(s)} \rightleftarrows NH_4^+{}_{(suda)} + OH^-{}_{(suda)}$	√
$CO_2(g) + 2H_2O_{(s)} \rightleftarrows H_3O^+{}_{(suda)} + HCO_3^-{}_{(suda)}$	√
$NaOH(k) \rightarrow Na^+{}_{(suda)} + OH^-{}_{(suda)}$	
$CH_3COOH_{(s)} + H_2O_{(s)} \rightleftarrows CH_3COO^-{}_{(suda)} + H_3O^+{}_{(suda)}$	√
$HNO_{3(s)} + H_2O_{(s)} \rightarrow H_3O^+{}_{(suda)} + NO_3^-{}_{(suda)}$	

Çalışma No.: 87

1. Asit ya da baz eklendiğinde ortam pH'sinin değişimine direnç gösteren çözeltilere tampon çözelti denir.

2. Sağlıklı bir yaşam için kan pH'sinin belli bir değer aralığında olması gerekir. Bunun için vücut, karbonik asit/bikarbonat iyon dengesini kullanır. $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$ tamponu ise plazma proteinlerini etkiyerek kanın pH değerinin sabit tutulmasına katkıda bulunur.

3. HF/F^-, NH_4^+/NH_3, CH_3COOH/CH_3COONa çiftleri tampon çözelti oluşturur.

Çalışma No.: 88

1. Tampon çözelti olabilmesi için zayıf asit ve tuzu (konjuge bazı) veya zayıf baz ve tuzu (konjuge asidi) olmalıdır. Buna göre:
KF/HF
NH_4^+/NH_3
CH_3COONa/CH_3COOH tampon çözeltilerdir.

2. Zayıf bir baz ve onun tuzundan oluşan bir tampon kullanılabilir. Örneğin NH_4Cl/NH_3 tamponu kullanılabilir.

3. CO_2 asidik özelliktedir. Kanın pH'ı belli bir miktara kadar artan CO_2 oranına direnç gösterebilir; ancak aşırı miktarda kanda CO_2 olması durumunda kanın pH değeri giderek düşer, asidoz etki oluşabilir. Kanın pH oranı çok fazla düşerse enzimlerin çalışması bozulabilir, hayati sonuçlar ortaya çıkabilir.

Çalışma No.: 89

1. **a)** NaCl nötr, NaF bazik, NH_4Cl asidik tuzdur.

b) NaF bazik tuz, anyonu (F^-) hidroliz olur.
NH_4Cl asidik tuz, katyonu hidroliz olur.

Çalışma No.: 90

1. **a)** Metinde anlatılan deneyde asidik bir çözelti olan meyve suyunun üzerine büretten baz damlatılarak pembe bir çözelti elde edilir. Birinci görselde ise renksiz bir çözeltiden pembe renkli çözelti elde edilmiştir. Bundan dolayı metin, birinci görselle eşleşir.

b) Benzerlik: Her iki görselde de titrasyon yapılmıştır.
Farklılık: Birinci görselde erlenmayerde asit, bürette baz çözeltisi vardır. İkinci görselde ise erlenmayerde baz, bürette asit çözeltisi vardır.

2. $M_A . V_A . D_A = M_B . V_B . D_B$
$M_A . 0,2 . 1 = 0,1 . 0,01 . 1$ ise $M_A = 0,005$ molar

3. **a)** Titrasyon: Hacmi bilinen ancak derişimi bilinmeyen bir asidin (veya bazın) hacmi ve derişimi bilinen bir baz (veya asit) yardımı ile asidin (veya bazın) derişiminin bulunmasında kullanılan yönteme denir.

b) Eşdeğerlik noktası: Çözeltinin renk değiştirdiği nötralleşmenin tam olarak gerçekleştiği noktaya denir.

c) Titrasyon yönteminde hacmi ve derişimi belli olan çözeltiye denir.

Çalışma No.: 91

1. Eşdeğerlik noktası, titrasyon deneylerinde erlenmayerdeki çözeltide tam nötralleşmenin gerçekleştiği andır. Çözeltide pembe renk oluştuğu anda HCl asidinden gelen H^+ ile KOH bazından gelen OH^- iyonlarının mol sayıları eşittir. Bu durumda çözeltinin pH'si 7'dir.

2. **a)** $M_AV_AD_A = M_BV_BD_B$ eşitliğinde
$M_A.15.1 = 0,1.15.1$ ise HCl asit çözeltisinin molar derişimi
$M_A = 0,1$ M olarak bulunur.

b) Şişedeki HCl çözeltisinin derişimi 0,1 M olarak hesaplandı. 15 mL 0,1 M HCl çözeltisi hacmi 50 mL olacak şekilde seyreltildiğinde son derişim;
$M_1V_1 = M_2V_2$
$0,1.15 = M_2.50$
$M_2 = 0,03$ M olur.

Çalışma No.: 92

1. Asit-baz titrasyonlarında asitteki H^+ iyonunun mol sayısı ile bazdaki OH^- iyonunun mol sayısının birbirine eşit olduğu duruma eşdeğerlik noktası denir.

2. Eşdeğerlik noktasında H^+ iyonunun mol sayısı, OH^- iyonunun mol sayısına eşit olmalıdır. Bu nedenle NaOH hacmi 600 mL olmalıdır.

Çalışma No.: 93

1. **a)** $PbI_{2(k)} \rightarrow Pb_2^{+}{}_{(suda)} + 2I^-_{(suda)}$
$K_{çç} = [Pb^{2+}]. [I^-]^2$
b) $Al(OH)_{3(k)} \rightarrow Al^{3+}_{(suda)} + 3OH^-_{(suda)}$
$K_{çç} = [Al^{3+}]. [OH^-]^3$
c) $Ca_3(PO_4)_{2(k)} \rightarrow 3Ca^{2+}_{(suda)} + 2PO_4^{3-}{}_{(suda)}$
$K_{çç} = [Ca^{2+}]^3. [PO_4^{3-}]^2$

2. $Al(OH)_{3(k)} \rightarrow Al^{3+}_{(suda)} + 3OH^-_{(suda)}$
Çözünürlüğü Al^{3+} iyon derişimine eşittir.
$[Al^{3+}]$ derişimi 10^{-8} M ise $[OH^-]$ derişimi 3.10^{-8} M olur.
$K_{çç} = [Al^{3+}]. [OH^-]^3$
$K_{çç} = (10^{-8}).(3.10^{-8})^3$
$K_{çç} = 2,7.10^{-31}$

3. $K_{çç} = [Ca^{2+}]. [C_2O_4^{2-}]$
$4,5 .10^{-7} = [Ca^{2+}]. (5.10^{-5})$
$[Ca^{2+}] = 9. 10^{-3}$M
Kalsiyum iyonları 9.10^{-3} M olduğunda çökme başlayacağı için $[Ca^{2+}] < 9.10^{-3}$ olmalıdır ki böbrek taşı oluşmasın.

Çalışma No.: 94

1. **a)** Saf suda
$K_{çç} = [Al^{+3}][OH^-]^3$ $K_{çç} = ç \times (3ç)^3$ $27ç^4 = 27x10^{-12}$ $ç = 1x10^{-3}$
b) $K_{çç} = [Al^{+3}][OH^-]^3$ $27x10^{-12} = [Al^{+3}][0,1]^3$ $ç = 27x10^{-9}$
c) $1x10^{-3} / 27x10^{-9} = 37000$ kat daha fazladır.

Çalışma No.: 95

1. Ortak iyon içermediği için en fazla saf suda çözünür.
En fazla ortak iyon içeren CaI_2 çözeltisinde ise en az çözünür.



KAYNAKÇA

Çalışma No.: 1

Güntut, M., Güneş, P., Çetin, S. (2021). Ortaöğretim Kimya 11. Sınıf Ders Kitabı, Devlet Kitapları, (1. Baskı), s. 21-23
Tarih: 30.11.2021 Saat:09.50

Çalışma No.: 2

Uluçay, M. Ç. (1975), İlk Müslüman Türk Devletleri, Ankara: MEB Yayınları.
İnan, Ö. (2020). Türkler. Yayımlanmamış şiir. ("Türkler" adlı şiir, Ömer İNAN tarafından 9.sınıf Etkinlik Kitabı için özel olarak yazılmıştır.)

Çalışma No.: 7

Güntut, M., Güneş, P., Çetin, S. (2018). Ortaöğretim Kimya 11. Sınıf Ders Kitabı, Devlet Kitapları

Çalışma No.: 15

Güntut, M., Güneş, P., Çetin, S. (2018). Ortaöğretim Kimya 11. Sınıf Ders Kitabı, Devlet Kitapları

Çalışma No.: 23

Ertekin B., Kurt A., Demirbaş O. Erkuş S. (2019). Ortaöğretim Kimya 11. Sınıf Ders Kitabı, Devlet Kitapları, Birinci Baskı

Çalışma No.: 27

https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden-serisi/Demir.pdf Erişim Tarihi: 15.12.2021

Çalışma No.: 31

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/95782/mod_resource/content/1/yukseltgenme%20basamagi.pdf Erişim 08.12.2021

Çalışma No.: 36

Yirka,B. (Ocak, 2013). Researchers force a gas to a temperature below absolute zero. https://phys.org/news/2013-01-gas-temperature-absolute.html

Çalışma No.: 39

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/95782/mod_resource/content/1/yukseltgenme%20basamagi.pdf Erişim 08.12.2021

Çalışma No.: 41

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/uranyum-zenginlestirme-nedir, Erişim Tarihi: 13.12.2021

Çalışma No.: 42

http://www.mogaz.com.tr/tupgaz/bilgilendirme/lpg-nin-teknik-ozellikleri#:~:text=T%C3%BCplerin%20i%C3%A7erisindeki%20gaz%C4%B1n%20bas%C4%B1nc%C4%B1%20ortam,5%20bar%20olacak%20%C5%9Fekilde%20tasarlan%C4%B1r.
Erişim Tarihi: 22.12.2021

Çalışma No.: 48

http://taner.balikesir.edu.tr/dersler/fiziksel_kimya/gercek_gazlar/teorik_yaklasimlar.htm, Erişim Tarihi: 16.12.2021

Çalışma No.: 53

Güntut, M., Güneş, P., Çetin, S. (2018). Ortaöğretim Kimya 11. Sınıf Ders Kitabı, Devlet Kitapları

Çalışma No.: 67

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/16287/mod_resource/content/0/Termo-5.%20hafta.pdf Erişim tarihi 02.01.2022 saat 21.30

Çalışma No.: 69

Kaynakça: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/771744, Erişim Tarihi:27.12.2021
http://web.deu.edu.tr/fmd/s65/S65-m3.pdf, Erişim Tarihi: 27.12.2021 Saat: 09:30

Çalışma No.: 70

Kaynakça: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/771744, Erişim Tarihi:27.12.2021
http://web.deu.edu.tr/fmd/s65/S65-m3.pdf, Erişim Tarihi: 27.12.2021 Saat: 09:30

Çalışma No.: 1

Görsel 1: http://kitap.eba.gov.tr/panel/gorsel_detay.php?foto_id=10291 E.T: 30.11.2021 Saat:20.40

Görsel 2-5: https://ders.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer_v0.0.880/index.html#/main/curriculum/2/eba/11/kimy?currID=ec36636695294d42a92d7aa4218e66a0&expand=false&isSub=false&schoolSubType=6&backID=-1 Sf. 14 E.T: 30.11.2021 Saat:20.50

Görsel 3-4: https://ders.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer_v0.0.880/index.html#/main/curriculum/2/eba/11/kimy?currID=ec36636695294d42a92d7aa4218e66a0&expand=false&isSub=false&schoolSubType=6&backID=-1 Sf. 15 E.T: 30.11.2021 Saat:20.50

Çalışma No.: 3

Görsel 1: 123rf.com/ 44088739 E.T: 18.01.2022 Saat:21.30

Çalışma No.: 4

Görsel 1: 123rf.com/ 66686261 E.T: 30.11.2021 Saat:22.55

Çalışma No.: 5

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 6

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 7

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 9

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 13

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 14

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 17

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 19

Görsel 1: 123rf.com/ 110171799

Çalışma No.: 20

Görsel 1: 123rf.com/109844532 E.T: 15.12.2021 Saat:14.15

Çalışma No.: 23

Görsel 1: 123rf.com/ 118375869 E.T: 12.11.2021 Saat:20.05

Çalışma No.: 24

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 25

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 2: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 3: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 4: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 5: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 27

Görsel 1: 123rf.com/ 54360869 E.T: 28.12.2021 Saat:11.50

Çalışma No.: 28

Görsel 1: 123rf.com/ 138798550 E.T: 12.11.2021 Saat:20.50

Çalışma No.: 30

Görsel 1: 123rf.com/ 6648892 E.T: 31.12.2021 Saat:23.50

Çalışma No.: 33

Görsel 1: 123rf.com/ 61716540 E.T: 14.12.2021 Saat: 20.10
Görsel 2: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 3: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 4: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 5: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 6: 123rf.com/ 31403086 E.T: 15.12.2021 Saat: 15.16

Çalışma No.: 35

Görsel 1: dreamstime/ 75648482 E.T: 11.11.2021 Saat:14.50
Görsel 2: dreamstime/ 75648482 E.T: 11.11.2021 Saat:14.50
Görsel 3: dreamstime/ 75648482 E.T: 11.11.2021 Saat:14.50

Çalışma No.: 36

Grafik 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 1: 123rf.com/ 116897833 E.T: 24.11.2021 Saat:19.55

Çalışma No.: 37

Görsel 1: 123rf.com/34314738 E.T: 19.01.2022 saat: 10.30
Görsel 2: 123rf.com/34314738 E.T: 19.01.2022 saat: 10.30
Görsel 3: freepik.com/ 9374378 E.T: 21.11.2021 Saat:14.50



Çalışma No.: 38

Görsel 1: 123rf.com/ 22108868 E.T: 22.11.2021 Saat:18.10

Çalışma No.: 40

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 42

Görsel 1: 123rf/ 101228960 E.T: 11.11.2021 Saat:14.50

Çalışma No.: 43

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 44

Görsel 1: 123rf.com/ 55065876 E.T: 28.11.2021 Saat:16.50
Görsel 2: 123rf.com/ 51001345 E.T: 28.11.2021 Saat:17.00
Görsel 3: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 50

Görsel 1: 123rf.com/ 106112056 E.T: 18/12/2021 Saati:18:12

Çalışma No.: 52

Görsel 1: 123rf.com/ 108824894 E.T: 01.01.2022 Saat:19.45
Görsel 2: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.:53

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 56

Görsel 1: 123rf.com/ 70431722 E.T: 04.01.2022 Saat:13.45

Çalışma No.: 57

Görsel 1: 123rf.com/ 125513970 E.T : 18/12/2021 Saati:18:12

Çalışma No.: 58

Görsel 1: 123rf.com/ 83542478 E.T: 02.01.2022 Saat:19.15
Görsel 2: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 59

Görsel 1: 123rf.com/ 96879815 E.T: 02.01.2022 Saat:10.45
Görsel 2: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 60

Görsel 1: 123rf.com/ 19164472 E.T: 01.01.2022 Saat:14.45
Görsel 2: 123rf.com/ 19164473 E.T: 01.01.2022 Saat:14.45
Görsel 3: 123rf.com/ 18913027 E.T: 01.01.2022 Saat:14.45

Çalışma No.: 62

Görsel 1: 123rf.com/9327708, ET: 07.01.2022 Saat: 14:20
123rf.com/79750602, ET: 07.01.2022 Saat: 14:20
123rf.com/48553667, ET: 07.01.2022 Saat: 14:20
123rf.com/147373161, ET: 07.01.2022 Saat: 14:20
123rf.com/28825955, ET: 08.01.2022 Saat: 16:16
123rf.com/114458805, ET: 13.01.2022 Saat: 17:50

Çalışma No.: 64

Görsel 1: 123rf.com/ 79750603 E.T:21.12.2021 Saati: 20:32

Çalışma No.: 65

Görsel 1: 123rf.com/169129445 E.T:29.12.2021 Saati: 21:42

Çalışma No.: 66

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 67

Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 69

Görsel 1: 123rf.com/ 48319225, E.T: 04.01.2022 Saat: 14.22

Çalışma No.: 70

Görsel 1: 123rf.com/ 53286895 E.T: 05.01.2022 Saat: 16.20

Çalışma No.: 71

Görsel 1: Çizim görsel tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma No.: 72

Görsel 1: www.malatya.bel.tr E.T: 29.12.2022 Saat: 18.56

Çalışma No.: 73

Görsel: 123rf.com/ 138157690 E.T: 05.01.2022 Saat: 21.20

Çalışma No.: 74

Görsel 1: 123rf.com/ 119440858 E.T: 16.01.2022 Saat: 21.20
Görsel 2: 123rf.com/ 116429728 E.T: 16.01.2022 Saat: 21.20
Görsel 3: 123rf.com/ 53600747 E.T: 16.01.2022 Saat: 21.20

Çalışma No.: 78

Görsel 1: 123rf.com/180300048 E.T: 06.01.2022 Saat: 15:16

Çalışma No.: 80

Görsel 1: 123rf.com/ 62942367 E.T: 06.01.2022 Saat: 17:21

Çalışma No.: 86

Görsel 1: dreamstime / 80714662 E.T: 06.01.2022 Saat: 17:21

Çalışma No.: 88

Görsel 1: 123rf.com/ 65641488 *E.T: 19.12.2021 Saat: 14:24*

Çalışma No.: 89

Görsel 1: 123rf.com/ 17092935 *E.T: 21.12.2021 Saat: 15:21*

Çalışma No.: 91

Görsel 1: 123rf.com/59352681 E.T.: 08.01.2022 Saat:14.08

Çalışma No.: 92

Görsel 1: 123rf.com/ 116651043 *E.T: 21.12.2021 Saat: 15:21*

Çalışma No.: 93

Görsel 1: 123rf.com/ 89678599 *E.T: 05.01.2022 Saat: 12:23*